L. 3.000

MAGGIO '85

HOBBY ELETTRONICA 1

Mensile di elettronica pratica e hardware per microcomputer

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

Nuova edizione della rivista

elettronica scienza tecnica e diletto elektor elettronica

Speciale

ANTIFURTO DIGITALE

30W E PIU' D'USCITA

UNITÀ PORTATILE PER CHITARRA

COMPUTERJOYSTICK ANALOGICO

Spedizione in Abb. Post. Gruppo III/70

DA ELEKTOR A ELETTRONICA HOBBY

È nata Elettronica Hobby: che c'è di nuovo rispetto a Elektor?
Anzitutto la veste grafica (a parte, ovviamente, il titolo), che si presenta in modo completamente aggiornato.
Da tempo pensavamo qui in redazione che il progetto grafico di Elektor, che ricalcava l'originale olandese, fosse da rinnovare.
L'abitudine tipicamente italiana al "look" da un lato, le lettere di numerosi lettori che ci consigliavano una rivista dall'aspetto più "vivace", pur apprezzandone i contenuti dall'altro; la convinzione che anche per parlare di argomenti tecnici non si debba mai sottovalutare la forma grafica ci hanno portati a pensare alla nuova rivista.
Non volevamo, tuttavia, fermarci ad un semplice cambiamento di facciata: abbiamo infatti pensato che fosse giunto il momento di modificarne anche i contenuti, non rimanendo in tutto vincolati all'originale, ma con la libertà di scegliere il meglio dei progetti internazionali di Elektor, affiancandoli ad ottimi progetti e servizi italiani che di volta in volta venivano proposti alla redazione.
Elettronica Hobby è nata per poter offrire ai lettori un servizio migliore e più completo, senza per questo privarli del materiale di Elektor.
Tutti i progetti pubblicati sono stati attentamente cablati e severamente collaudati. Una ditta specializzata, inoltre, garantirà la distribuzione dei circuiti stampati, dei componenti più complessi da reperire sul mercato e soprattutto dei kit.
Per rendere più completo e veloce questo delicato servizio è stata creata una rete di distributori, sparsi un po' per tutta Italia, in grado di far fronte anche alle richieste inoltrate per corrispondenza.
Ogni numero di Elettronica Hobby apre con un articolo di attualità, a cui si affiancano alcune sezioni fisse. In particolare, "Applichip" è dedicata alle migliori applicazioni di un chip scelto in ogni numero tra i più recenti in produzione.
Oltre alla consueta rubrica sui nuovi prodotti, Elettronica Hobby riserva due articoli per numero all'hardware per home computer: argomento, questo, che interessa una fascia crescente di lettori. In questo numero Elettronica Hobby presenta un Computer Joystick analogico e un'interfaccia-cassette per VIC 20 e C 64, che abilita il salvataggio e il caricamento dei programmi per tali computer utilizzando qualsiasi registratore commerciale.
La sezione-chiave di Elettronica Hobby è comunque riservata alla microelettronica hobbistica: in questo primo numero spicca per interesse il progetto di un antifurto digitale, a cui è dedicata peraltro anche la copertina.
Siamo certi che Elettronica Hobby piacerà, anche perchè, nel realizzarla, abbiamo tenuto conto anche dei consigli preziosi che i lettori di Elektor ci hanno inviato per lettera.
È chiaro, però, che desideriamo una "controprova": scriveteci.

Direttore Responsabile
Paolo Reina

Grafica e Impaginazione
Marcello Longhini

Hanno collaborato:
Galeno Catenato
Daniele Fumagalli
Cesare Garlati
Piero Todorovich

Aut. Trib. di Milano n. 19 del 15-1-1983
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia
Sodip - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano
Fotocomposizione: Lineacomp S.r.l. - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano
Stampa: Litografica s.r.l. - Busto Arsizio (MI)
Prezzo della rivista: L. 3.000/6.000 (numero doppio)
Numero arretrato L. 6.000

Lettera C - D.P.R. 633/72. IVA assolta dall'Editore - Art. 74, 1° Comma.

ABBONAMENTI	Italia	Estero
Abbonamenti annuali	L. 29.000	L. 43.500

I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano mediante l'acclusione di assegno circolare, vaglia o utilizzando il conto corrente postale n° 11666203

UFFICIO ABBONAMENTI
Tel. 02-6880951/5 linee ric. automatica

CAMBIO DI INDIRIZZO
I cambi d'indirizzo devono essere comunicati almeno con sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista.
Spese per cambi d'indirizzo: L. 500

DOMANDE TECNICHE
Aggiungere alla richiesta L. 500 in francobolli e l'indirizzo del richiedente; per richieste provenienti dall'estero, aggiungere, un coupon-risposta internazionale.

TARIFFE DI PUBBLICITÀ (nazionali ed internazionali
Vengono spedite dietro semplice richiesta indirizzata alla concessionaria esclusiva per l'Italia:
J. Advertising - Via Restelli, 5 - 20124 Milano
Tel. 02-6882895 - 6882458 - 6880606 - Telex: 316213 REINA I
per USA e Canada:
International Media Marketing 16704 Marquardt Avenue P.O. Box 1217 Cerritos, CA 90701 (213) 926-9552

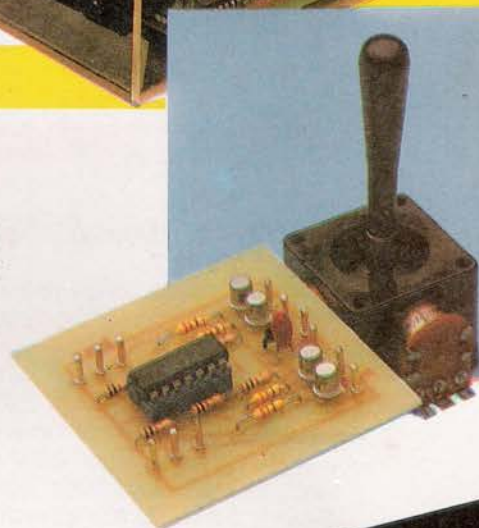
DIREZIONE, REDAZIONI, AMMINISTRAZIONE
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Telefoni 680368 - 680054 - 6880951/2/3/4/5
Telex 333436 GEJ IT
SEDE LEGALE Via G. Pozzone, 5 - 20121 Milano

DIREZIONE EDITORIALE
Daniele Comboni

DIREZIONE DIVISIONE PERIODICI
Dario Tiengo

DIREZIONE DIVISIONE LIBRI E GRANDI OPERE
Roberto Pancaldi

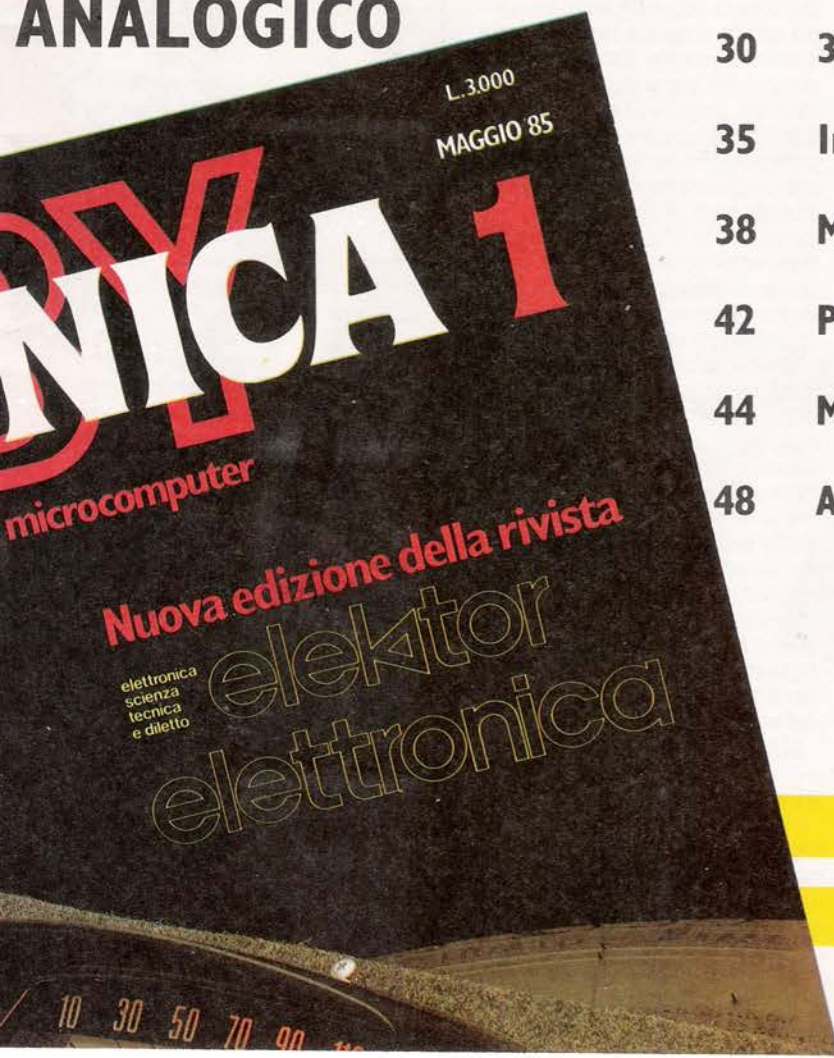
DIREZIONE AMMINISTRATIVA
Giuliano Di Chiano

CONSOCIATE ESTERE
U.S.A.
GEJ Publishing Group, Inc. 1307 South Mary Avenue Sunnyvale, CA 94087
Tel. (408) 7730103 - 7730138 Telex 0025/49959972 GEJ PUBL SUVL

U.K.
GEJ Publishing Ltd 18/Oxford Street London WIR 1AJ
Tel. (01) 4392931 Telex (051) 21248

GRUPPO EDITORIALE JACKSON S.r.l.
MILANO - LONDRA - S. FRANCISCO

ANNO 1 - N° 1 - MAGGIO '85

pag. 18
COMPUTERJOYSTICK ANALOGICO

L.3.000
MAGGIO 85
...NICA 1
microcomputer
Nuova edizione della rivista
elektor elettronica
elettronica scienza tecnica e diletto

2000 chilowatt sotto il livello del mare

Nel 1927, l'Olanda fu una delle prime nazioni a riconoscere le enormi possibilità delle radiotrasmissioni ad onde corte. I primi esperimenti, effettuati con la stazione PCJ di Eindhoven furono abbastanza convincenti perchè fosse realizzato un solido investimento per il futuro. Ma il quadro delle onde corte è certamente cambiato in questi ultimi 58 anni e, per mantenere e migliorare il flusso di informazioni dal trasmettitore all'ascoltatore, anche la tecnologia ha dovuto adattarsi. Di questi tempi è abbastanza consueto leggere, sulle riviste specializzate in onde corte ed SWL, la notizia che un nuovo trasmettitore è entrato in funzione. La stazione Radio Nederland Wereldomroep ha però scelto una soluzione che presenta aspetti alquanto insoliti.

Due milioni tra quattordici milioni

Non è possibile certamente installare un trasmettitore ad onde corte in un luogo qualsiasi! Infatti sono necessari tralicci di antenna alti fino a 120 metri, onde poter irradiare fasci concentrati di energia.
Nel 1937, gli Olandesi fecero storia nel campo delle radiotrasmissioni quando costruirono un'antenna direzionale rotativa per onde corte fatta di legno. Essa fu installata in un luogo chiamato Huizen, alcune miglia a nord-est degli studi di Hilversum. Questa enorme costruzione veniva fatta ruotare per puntare l'antenna nelle diverse direzioni. Attualmente, una targa su un condominio segna il posto dove una volta si trovava questa antenna. Negli anni '50, le trasmittenti ad onde corte dall'Olanda si spostarono verso il centro del paese, verso il villaggio di Lopik in provincia di Utrecht. In quei tempi c'era spazio sufficiente per nuovi ampliamenti, ma ora non più. Quando l'installazione di Lopik cominciò a mostrare segni di vecchiaia, iniziò la ricerca di una nuova località, adatta all'installazione dei trasmettitori ad onde corte. In realtà, la soluzione era di iniziare la costruzione ad una distanza di alcuni chilometri in linea d'aria dal punto in cui erano installate le vecchie antenne di Huizen. Furono ordinati quattro trasmettitori da 500 kW più uno di riserva da 100 kW. Ma non era nuovo solo il centro di trasmissione, ma anche il terreno sul quale era costruito.

Il 28 di Maggio del 1932 vide la nascita di un nuovo lago che aveva una superficie di 1200 chilometri quadrati. Il completamento della cosiddetta 'Afsluitdijk', una diga lunga qualcosa come 30 chilometri significava che una parte del vecchio Zuyderzee non era più esposta alla furia del Mare del Nord. A questo lago venne dato il nome di 'ijsselmeer'. I piani però andavano oltre, ed ebbe inizio un ambizioso piano di svuotamento per ricavare nuove terre coltivabili da aree in precedenza ricoperte dal mare. La più grande di queste terre sottratte al mare, chiamata 'Flevoland' fu prosciugata in due stadi mediante idrovore, tra il 1950 ed il 1968. Attualmente la zona è già perfettamente coltivabile, e guarda caso anche adatta alle trasmissioni ad onde corte. Il nuovo centro trasmittente 'Flevo' della Radio Nederland Wereldomroep è di per sè stesso un progetto ambizioso. Per essere efficiente, un trasmettitore ad onde corte deve disporre di ottime antenne direzionali, e ciò significa che per le bande più basse delle onde corte, come quella dei 49 metri, gli impianti devono avere dimensioni molto grandi. Poichè Flevo si trova quattro metri sotto il livello del mare, la falda acquifera ha molta pressione ed il terreno risulta molto soffice. Per trovare un sistema sicuro di ancoraggio dei tralicci delle antenne, si è dovuti ricorrere a moderne tecnologie anche per il fatto che l'assenza di ostacoli nei dintorni le espone a tutta la violenza del vento invernale.

In alto nel cielo

Oggi a Flevo sono installate le cosiddette 'antenne omnidirezionali', le quali servono praticamente l'intera Europa. Dette antenne irradiano energia in tutte le direzioni. Sono però finiti i tempi in cui era possibile servire gli ascoltatori di tutto il mondo con una sola frequenza. Attualmente, le antenne 'direzionali' stanno acquisendo sempre maggiore importanza, specie se le trasmissioni devono arrivare a grande distanza. Queste antenne concentrano l'energia entro un fascio relativamente stretto. In questo modo, non solo viene potenziato il segnale nella zona prescelta, ma viene ridotta al minimo l'interferenza con altre stazioni che servono parti del mondo diverse, pur utilizzando la medesima frequenza. Questo è anche un contributo alla diminuzione del sovraffollamento nello spettro delle onde corte. La progettazione delle antenne è una branca speciale della radiotecnica. Un'antenna direzionale è qualcosa di più di un semplice dipolo formato da un filo teso tra due tralicci. In realtà, la maggioranza delle antenne di Flevo consiste in sedici dipoli, disposti secondo quattro file, ciascuna con quattro dipoli, in modo da formare il cosiddetto 'sistema a cortina'. Alle spalle della serie di dipoli è disposto uno schermo di fili metallici tesi orizzontalmente, che costituiscono una specie di specchio. In questo modo si garantisce che l'energia sia irradiata in un sola direzione.
Le dimensioni dei dipoli sono importanti, in quanto alcune antenne sono progettate per funzionare soltanto su quattro delle nove bande ad onde corte usate in tutto da Flevo per le trasmissioni internazionali. Alimentando un'antenna con frequenze per le quali non è stata progettata, si avrebbero scompensi elettrici in quanto parte dell'energia verrebbe riflessa verso il trasmettitore, ed andrebbe persa sotto forma di calore. Dato che Flevo usa 3,5 milioni di watt dalla rete elettrica (una bolletta dell'elettricità pari a

quella di 35.000 lampadine), è importante quindi che le perdite siano minime e che tutta la potenza venga usata per trasmettere i programmi radiofonici.
Pur esistendo programmi di computer idonei a calcolare interi progetti di antenna, in pratica vanno sempre considerati moltissimi fattori naturali ed umani (tipo del terreno, dislocazione dei tralicci metallici eccetera) aggiuntivi. Così, dopo aver teso le antenne tra i tralicci di supporto, le Poste olandesi hanno noleggiato un elicottero equipaggiato con speciali apparecchiature di misura, ed hanno acceso il trasmettitore a potenza ridotta (20 kW). Volando secondo un cerchio con il raggio di 2 km e centro in corrispondenza dell'antenna, è stato possibile rilevare i lobi di irradiazione di ciascuna antenna. Ad un'altezza di 500 metri, è stata misurata la direzione del fascio, con una precisione di 2 gradi, oltre che la sua larghezza e la sua inclinazione.
L'esatta direzione verso la quale un'antenna irradia dipende principalmente dal suo orientamento sul terreno. La forma a 'stella' del complesso di antenne Flevo, permette di raggiungere tutte le direzioni della bussola, tra 050 e 290 gradi. E' anche possibile variare elettricamente la direzione di irradiazione di alcune antenne. Se un'antenna irradia abitualmente verso Est (equivalente a 090 gradi), potrà essere regolata per funzionare anche a 060, 075, 105 e 120 gradi. Una variazione direzionale maggiore di questa porterebbe a considerevoli perdite di energia.
Nessuna antenna può avere un rendimento del cento per cento. Oltre all'energia irradiata in una certa direzione, una parte del segnale andrà nella direzione opposta. Questa viene denominata 'radiazione posteriore'. Se, per esempio, vengono irradiati 500 kW in una direzione, spesso vengono irradiati in direzione opposta qualcosa come 50 kW. In sede di progetto e con accurate misurazioni, nell'impianto di Flevo questa radiazione posteriore è stata ridotta al minimo. Il rapporto tra l'energia irradiata anteriormente e quella irradiata posteriormente, é ora qualcosa come 20 dB. Ciò significa che appena 5 kW circa su 500 sono irradiati nella direzione opposta ed indesiderata.
Tutti questi fattori sono importanti per evitare sprechi di energia. Si ritiene che Flevo sia la prima stazione ad onde corte per la quale le misure del diagramma di irradiazione siano state effettuate dall'alto e prima dell'entrata in servizio del trasmettitore. Quando vengono usate potenze tanto elevate, le linee di alimentazione dell'antenna devono essere coperte. Nei precedenti trasmettitori, queste linee erano semplicemente fili nudi che salivano sui tralicci ma, poichè essi costituivano un potenziale pericolo di morte per gli uccelli, nel nuovo progetto sono state prese precauzioni supplementari. Questi conduttori di alimentazione sono ora in cavo coassiale, e ciò significa che il portatore di alta tensione è ora schermato.

Sul terreno

Il progetto del trasmettitore è stato realizzato secondo alcuni nuovi concetti. Sin dai primordi delle trasmissioni ad onde corte, per trasferire il segnale dal trasmettitore al ricevitore, si è impiegato il sistema cosiddetto a 'modulazione di ampiezza' (AM). Il segnale AM ha due componenti:
1. La 'portante', che inserisce il segnale in un qualche punto della scala delle onde corte, è considerata dal ricevitore come una specie di 'punto di riferimento'.
2. La 'modulazione', cioè l'informazione riguardante la parola e la musica che il gestore della stazione desidera diffondere. La difficoltà sta nel fatto che più del cinquanta per cento della potenza trasmessa viene dissipata nella portante del segnale, che in realtà non contiene affatto informazioni.
Per ovviare a questo inconveniente, sono stati pianificati per il futuro sistemi basati su tecniche di trasmissione più efficienti, ma per questi sarà necessario che l'ascoltatore acquisti un nuovo tipo di radio per cui la soluzione non é delle migliori.
Tuttavia, i moderni progetti di trasmettitori permettono l'impiego di una forma di AM con migliore rendimento, nota come 'modulazione dinamica di ampiezza' (DAM). Con la normale AM, largamente impiegata oggigiorno, il livello della portante rimane fisso. Nella tecnica DAM, la potenza della portante varia in rapporto alla modulazione. Di conseguenza, durante un brano musicale ad alto volume la potenza della portante viene elevata, ma quando la musica si attenua, altrettanto avviene per la potenza della portante. Questo compito viene svolto elettronicamente, e può significare qualcosa come un risparmio di energia del 25 per cento o più! Tutto ciò viene ottenuto senza considerevole sacrificio della qualità del segnale dalla parte dell'ascoltatore. Un segnale DAM provoca spostamenti dell'indicatore dell'intensità di campo della radio ad onde corte, in quanto l'indice si muove in funzione alla modulazione del programma ascoltato.
La tecnica DAM, insieme ad altri accorgimenti per il risparmio energetico incorporati nei trasmettitori, permette un risparmio sulla potenza totale d'uscita che è 5 volte quella di Lopik. L'aumento previsto della bolletta elettrica non dovrebbe infatti superare le 2,5 volte, per il medesimo tempo di attività. Il raffreddamento dei trasmettitori avviene sia con impianti ad aria che ad acqua. Trecento litri d'acqua al minuto attraversano ciascun trasmettitore, mentre l'eccesso di aria calda viene usato per riscaldare l'edificio.
Anche la tecnologia computerizzata dice la sua. Il cambiamento della frequenza nel vecchio trasmettitore di Lopik era una faccenda alquanto farraginosa. Lo spostamanto da una banda all'altra richiedeva spesso di muovere fisicamente e di sintonizzare parecchi stadi del trasmettitore. Va detto, in onore degli addetti al trasmettitore, che queste manovre venivano sempre effettuate con efficienza e precisione durante le brevi pause tra i programmi. I moderni trasmettitori a bande multiple hanno eliminato la necessità di queste manovre manuali e il prossimo passo sarà quello di utilizzare un complesso sistema di commutazione controllato mediante computer. I nuovi palinsesti di programmi e di frequenze vengono impostati in un terminale di computer nella sede di Radio Nederland Wereldomroep, dove è possibile monitorare tutto quello che accade a 16 km di distanza.

Inizio di una nuova era

La fase di collaudo del complesso trasmettitore è attualmente quasi terminata. I nuovi programmi e le nuove distribuzioni delle frequenze dovrebbero essere di imminente utilizzazione con la possibilità di servire nuove zone del mondo con segnali più forti.
La filosofia della Radio Olandese rimane invariata. Nella sua funzione di fondazione pubblica non commerciale, finanziata dagli abbonamenti radio-TV, il suo scopo è di colmare la lacuna di informazione esistente tra questa parte dell'Europa ed il resto del mondo. Ciò viene fatto non solo considerando il proprio punto di vista, ma anche quello della regione interessata all'ascolto: solo così è possibile parlare di 'comunicazione .

LISTINO PREZZI DEI CIRCUITI STAMPATI E DEI KIT*

CODICE CIRCUITO	N.RIV.	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
9453	1	Generatori di funzioni 9Hz.÷220 KHz.	64.000	10.800
9465	1	Alimentatore Stab.1,2V.÷25V./1,5A	30.000	5.800
9499-2	21	Porta luminosa a infrarossi: ALIMENTATORE	19.000	9.000
9525	2-3	Indicatore di picco a led STEREO	14.900	5.100
9817-1-2	4	Vu meter stereo con UAA 180	27.000	8.000
9860	4	Pre-ampli per Vu-meter	10.800	5.100
9862-1-2	21	Porta luminosa a infrarossi: RICE-TRA	39.000	8.000
9874	24	Amplificatore stereo 2X45W "ELEKTORNADO"	54.000	12.500
9897-1	25	Equalizzatore parametrico: FILTRI	27.500	4.900
9897-2	25	Equalizzatore parametrico: TONI	30.500	4.900
9945	16	Pre-amplificatore stereo "CONSONANT"	77.000	14.500
9954	17	Pre-amplificatore stereo per p.u. "PRECONSONANT"	18.000	7.000
9956/ 80512	31	Doppia dissolvenza per diapositive	45.000	8.000
9965	8	Tastiera ASCII	——	26.000
9966	8	Terminale video ASCII "ELEKTERMINAL"	235.000	30.000
9967	7	Modulatore video per "ELEKTERMINAL"	21.000	5.700
9968-5	35	Alimentatore duale	16.000	5.600
77101	2-3	Amplificatore audio 4w con TDA2003	11.000	4.000
79017	32	Generatore di treni d'onda	38.000	11.000
79033	16	Quiz master	13.000	3.000
79035	17	Millivoltometro CA e generatore di segnali	17.000	3.600
79038	9	Estensione delle pagine dell'ELEKTERMINAL	118.000	15.000
79093	12	Timer controller programmabile	99.000	8.000
79513	16	ROSMETRO per HF-VHF	9.500	2.200
80022	18	Amplificatore d'antenna VHF-UHF	7.500	2.800
80023-A	11	Ampli HI-FI 60W con OM961 "TOP-AMP"	59.000	6.900
80023-B	11	Ampli HI-FI 30W con OM931 "TOP-AMP"	56.000	6.900
80024	7	BUS-BOARD per connnettori 64 poli	——	15.000
80045	17	Termometro digitale-termostato	99.000	8.000
80067	17	DIGISPLAY: visualizzatore di stati logici	16.000	6.200
80068-5	18	Alimentatore duale 1,5+1,5A	22.000	6.000
80077	24	Prova transistor di Lusso	35.000	7.800
80085	23	Amplificatore PWM	13.000	2.700
80086	13	Temporizzatore intelligente per tergicristallo	49.000	9.900
80089-1	23	Junior computer: base	230.000	31.500
80089-2	23	Junior computer: display	29.000	4.000
80089-3	23	Junior computer: amlimentatore	36.000	9.000
80101	13	Indicatore di tensione della batteria con LM10	26.000	4.500
80120	29	8K RAM + 8K EPROM con 2716x4	228.000	34.000
80128	25	Tracciacurve per transistor	5.000	2.500
80133	34	Transverter per 432MHz.	——	37.000
80532	26-27	Pre-ampli RIAA per p.w. HI-FI	11.500	3.000
80543	26-27	Ampli 500 mW "STAMP"	10.500	3.000
80556	26-27	Programmatore di PROM 82523	65.000	12.000
81002	20	Dissolvenza programmabile	120.000	19.000
81012	28	Luci da soffitto a 25 canali con 2708	150.000	25.000
81013	31	Segnalatore di consumo di carburante	22.000	7.000
81033-1- 2-3	46	Junior computer: ESTENSIONE	285.000	72.000
81068	28	Minimixer stereo a 5 ingressi	88.000	31.000
81073	28	Poster che danza: base + poster	42.000	14.000
81085-1	28	Grande Vu-meter: base	42.000	8.300
81085-2	28	Grande Vu-meter: unità di potenza 220v.	57.000	8.600
81094-1- 2-3-4-5	32	Analizzatore logico	263.000	——
81101-1-2	29	Temporizzatore di processo	45.000	9.000
81110	29	Rivelatore di movimento	30.000	5.600
81112	30	Generatore di effetti sonori (circ.generale)	28.000	6.000
81117-1-2	31	HIGH COM: compander-expander HI-FI con alimentatore e moduli originali TFK.*	*160.000	*99.000
81141	33	Memoria per oscilloscopio	110.000	13.900
81142	31	Scrambler	38.000	8.000
81150	35	Generatore di radiofrequenza	25.000	8.000
81155	33	Luci psichedeliche a 3 canali	40.000	9.900
81170-1-2	42	Orologio a microprocessore	220.000	21.500
81170-1	46	Computer per camera oscura: scheda CPU	140.000	14.800
81171	33	Contagiri avanti-indietro 6 cifre	120.000	14.000
81173	32	Barometro digitale	85.000	10.500
81515	38-39	Indicatore di picco per altoparlanti	9.900	4.800
81523	38-39	Generatore casuale di numeri per 81094	30.500	7.500
81541	38-39	Diapason a quarzo	26.000	5.100
81570	38-39	Preampli HI-FI con alimentazione (STEREO)	51.000	13.000
81575	38-39	Strumento digitale universale a 3 cifre	58.000	10.000
81577	38-39	Buffer per analizzatore logico 81094	41.900	7.000
82004	34	Timer da 0,1 sec. a 999 sec.	59.000	8.700
82006	35	Oscillatore sinusoidale a ponte di Wien	52.000	6.000
82009	34	Ampli telefonico	18.000	4.700
82010	37	Programmatore di EPROM 2716-2732	78.000	19.000
82011	34	Strumento a LCD	50.000	6.000
82014	40	Preampli per chitarra: "ARTIST"	132.000	36.000
82015	34	Vu-meter a led con UAA170 con pre-ampli	19.800	4.000
82017	41	Scheda 16K ram dinamica	112.000	14.800
82020	35	Miniorgano polifonico 5 ottave	66.000	10.000
——	35	Tastiera per miniorgano 82020 con c.s.	100.000	——
82043	37	Amplificatore RF 10W per 432MHz.	——	14.300
82046	36	Carillon elettronico	50.000	6.800
82048	53	Timer programmabile per camera oscura con WD55	154.000	12.800
82070	37	Carica batterie NI Cd universale	33.000	8.200
82077	41	SQUELCH automatico	14.500	5.600
82080	41	Riduttore di rumore DNR (senza FILTRO)	33.000	9.000
82089-1	40	Amplificatore HI-FI 100W	49.000	9.500
82089-2	40	Alimentatore per due 82089-1	29.000	9.500
82090	40	Tester per RAM 2114	19.000	5.800
82093	40	Minischeda EPROM con 2716	29.800	4.900
82122	41	Ricevitore SSV per 14MHz.	——	15.000
82128	43	Variatore di luminosità per fluorescenti	32.000	6.000
82131	44	Relais allo stato solido	16.000	5.500
82138	42	Starter elettronico	6.000	2.500
82141-1- 2-3	46	Computer per camera oscura: tastiera, interfaccia e display (per 81170-1)	75.600	28.800
82142- 1-2-3	47	Computer per camera oscura: fotometro, termometro e temporizzatore (per 81170-1)	75.000	17.300
82144-1-2	45	Antenna attiva	33.000	9.500
82146	44	Rivelatore di gas	39.000	7.000
82147-1	44	Sistema telefonico interno: postazione	——	9.500
82147-2	44	Sistema telefonico interno: alimentazione	——	4.900
82156	45	Termometro a cristalli liquidi	66.000	6.700
82157	46	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82167	47	Accordatore per chitarra	69.000	7.600
82178	47	Alimentatore professionale 0÷35v/3A	56.000	14.300
82180	47	Amplificatore HI-FI 180W a VMOS-FET: "CRESCENDO"	124.000	15.300
82190	49	VAM: modulatore video-audio	54.000	9.900
82539	50-51	Pre-ampli di elevata qualità per regitratori	16.000	5.100
82570	50-51	Super-alimentatore 5v/6÷8A	——	7.100
82577	44	Tester trifase	27.000	9.200
83008	48	Protezione per casse acustiche HI-FI	45.000	7.000
83011	49	MODEM: acustica per telefono	95.000	16.000
83014-A	52	Scheda di memoria universale con 8x2732	230.000	24.000
83014-B	52	Scheda di memoria universale con 8x6116	290.000	24.000
83022-1	52	PRELUDIO: Bus	99.000	38.000
83022-2	53	PRELUDIO: pre-ampli per p.u. a bobina mobile	32.000	11.000
83022-3	53	PRELUDIO: pre-ampli per p.u. a magnete mobile	37.000	12.000
83022-4	53	PRELUDIO: controllo toni a distanza	50.000	10.000
83022-5	53	PRELUDIO: controllo toni	39.500	11.000
83022-6	52	PRELUDIO: amplificatore di linea	28.000	12.000
83022-7	49	PRELUDIO: amplificatore per cuffia	34.000	12.000
83022-8	49	PRELUDIO: alimentazione	36.000	10.000
83022-9	49	PRELUDIO: ingressi	28.000	15.000
83022-10	52	PRELUDIO: indicatore tricolore	20.000	6.000
83024	59	Ricevitore per bande marittime	——	15.000
83037	52	Luxmetro LCD	74.000	6.900
83044	54	Decodifica RTTY	69.000	10.000
83054	54	Convertitore MORSE completo di µA	41.900	9.000
83069-1-2	56	Ripetitore di chiamata	66.000	11.900
83071- 1-2-3	55	Visualizzatore di spettro	120.000	30.500
83087	56	Personal FM	46.500	7.700
83088	57	Regolatore elettronico per alternatore	16.600	6.000
83095	57	Quantisizer	131.000	12.000
83098	57	Eliminatore di batterie	12.400	5.300
83101	57	Interfaccia cassette per BASICODE	9.800	5.200
83102	59	Scheda Bus a 64 conduttori	——	25.000
83103-1-2	57	Anemometro	72.000	15.000
83104	58	FLASH azionato dal telefono	26.000	7.600
83106	57	Interfaccia per FSK	34.400	9.700
83107-1-2	58	Metronomo elettronico	94.000	15.300
83108-1-2	58	Scheda PCU con 6502	250.000	38.000
83110	58	Alimentatore per ferromodelli	44.000	9.500
83113	59	Amplificatore video	16.000	6.500
83120-1-2	59	Disco phaser	74.000	19.000
83121	59	Alimentatore simmetrico con LM317-337T	49.000	12.000
83123	59	Avvisatore di ghiaccio	21.000	6.000

Per l'acquisto del materiale indicato rivolgersi a uno dei rivenditori elencati nella rubrica "CHI E DOVE".La vendita per corrispondenza viene effettuata solo dai rivenditori indicati da una freccia(→).

* I kit sono realizzati dalla ditta IBF Via Piatton, 7 - 37043 Cerea - VR Tel.0442/30833. Essi comprendono i circuiti stampati e i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato nella rivista. Il trasformatore é compreso solo se espressamente menzionato.
Il pannello, se previsto, é sempre a parte.

CODICE CIRCUITO	N.RIV.	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
83124	61	Generatore di sincronismo video	18.500	6.900
83133-1-2-3	60	Cosmetica per segnali audio	96.000	26.000
83134	60	Registratore a cassetta digitale	49.000	15.000
83551	62-63	Generatore di figure video	79.000	6.200
83552	62-63	Amplificatore microfonico con TONI e VOL.	22.000	7.400
83553	62-63	Generatore di luce costante	38.000	7.900
83561	62-63	Generatore sinusoidale RC 20Hz.÷20KHz.	23.800	5.800
83562	62-63	BUFFER per PRELUDIO	12.000	5.500
83563	62-63	Indicatore di temperatura per dissipatori	22.000	5.000
84007-1A	61	Figure "Disco Light" programmabili 30 canali: base	268.000	20.000
84007-1B	61	Figure "Disco Light" programmabili 7 canali: base	128.000	20.000
84007-2	61	Figure "Disco Light" programmabili display	63.000	8.500
84009	61	Contagiri per auto diesel(μA escluso)	12.900	4.900
84012-1-2	61	Capacimetro LCD da 1pF a 20.000μF	119.000	22.600
84018	61	Combinatore video	42.000	6.900
84019	64	Scheda di controllo TRIAC per 84007-1-2	58.000	13.000
84024-1	64	Analizzatore in tempo reale: FILTRO	69.000	12.000
84024-2	64	Analizzatore in tempo reale: INGRESSO E ALIM.	45.000	12.000
84024-3	65	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY LED	220.000	45.000
84024-4	65	Analizzatore in tempo reale: BASE	126.000	45.000
84024-5	66	Analizzatore in tempo reale: GEN. RUMORE ROSA	49.000	9.900
84024-6	66	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY VIDEO	80.000	16.000
84029	64	Modulatore video-audio UHF(quarzo escluso)	30.000	9.600
84035	65	Alimentatore in C.A.	39.000	7.500
84037-1-2	65	Generatore di impulsi	124.000	31.000
84041	66	Amplificatore HI-FI 70W a VMOS-FET: MINICRESCENDO	80.000	14.300
84048	67	Lampeggiatore di emergenza portatile	48.000	7.900
84049	66	Alimentatore SWITCHING	79.000	9.000
84054	67	Estensione per COMPUTER ZX	——	10.600
84055	67	Interfaccia per stampante a margherita	——	13.600
84063	67	Radio-microfono	56.000	10.200
84071	68	CROSSOVER attivo	74.000	14.300
84073	68	Salva lampade 1°	10.800	5.500
84079-1-2	68	Contagiri digitali LCD	75.000	21.000
84081	68	Misuratore della potenza dei FLASH	89.000	10.800
84083	68	Salva lampade 2°	8.500	4.500
9453-F	1	Frontali per generatore di Funzioni	——	8.900
9945-F	16	Frontale per Consonant	——	11.500
82014-F	40	Frontali per Artist	——	6.200
ESS 503		Monitor per Junior Computer 1x2708	18.000	——
ESS 504		Luci da soffitto (81012) 1x2708	18.000	——
ESS 506		TM per estensione Junior C.(81033) 1x2716	18.000	——
ESS 507N		PM per estensione Junior C.(81033) 1x2716	18.000	——
ESS 508		Decodifica indirizzi Junior C.(81033) 1x82523	14.000	——
ESS 512		Orologio/Timer "Brava casalinga" (81170-1-2) 1x2716	18.000	——
ESS 514		Computer per camera oscura(81170+82141) 1x2716	18.000	——
ESS 517		Caratteri M-m per Elekterminal(9966) 1x2716	18.000	——
ESS 529		Codifica dei colori per display video(84024-6) 1x82523	18.000	——
HB 11	2-3	Ampli HI-FI 3+3w		2.300
HB 13	2-3	Pre-stereo + toni		1.600
1471	1	Sintetizzatore di vaporiera		2.000
1473	1	Fischi per treno		2.000
4523-9831	1	Foto di KIRLIAN		6.000
9192	19	Controllo a tocco di TONI e VOLUME		4.600
9325	6	Campanello BIG-BEN		4.600
9329	19	Sonda logica		1.600
9344-2	5	Tamburo elettronico		800
9344-3	5	Generatore di ritmi		800
9368	19	Relais a prossimità		1.600
9369	19	Ricevitore onde medie		1.100
9398-9399	2-3	Pre-ampli stereo: PRECO		7.400
9423	19	Antenna FM per interni		1.600
9491	5	Segnalatore per parchimetri		1.600
9793	10	Biglia elettronica		3.400
9797	4	Timer per camera oscura		2.900
9840	21	Temporizzatore per foto		2.900
9885	7	Scheda 4K di RAM		6.000
9906	7	Alimentatore per MICRO-BASIC		6.000
9911	23	Pre-ampli stereo RIAA		3.500
9913-1-2	10	Unità di riverbero digitale		6.900
9914	20	PIANOFORTE: modulo per ottave		1.800
9927	4	Frequenzimetro 1MHz. a 4 cifre		3.100
9932	25	Generatore di rumore rosa		4.000
9950-1-2-3	16	Sistema d'allarme centralizzato		4.000
9952	4	Saldatore termostatato		2.300
9955	18	Dimmer 220v/400W		1.600
9968-1-2-3-4	21	TV scopio: base		8.000
9969-1-2-3	25	TV scopio: estensione		8.000
9981	20	FILTRI per pianoforte		4.500
9987-1-2	7	Ampli telefonico		1.800
9988	8	Prova di destrezza		1.500
78041	1	Tachimetro per bicicletta		1.000
79006	7	Gioco prova forza		1.100
79019	10	Generatore sinusoidale		2.000
79024	12	Carica batteria al Ni-Cd		2.000
79039	11	Telecomando autocontroll		9.000
79040	10	Modulatore ad anello		3.500
79053	21	TOTO-ORACOLO		1.800
79070	11	Amplificatore 72W		1.800
79071	11	Pre-ampli		1.500
79073-0-1-2	7	Computer per TV-GAME		21.000
79077	9	Effetti sonori		1.800
79082	9	Decoder stereo		1.800
79095	9	Campanello a 128 note		6.000
79114	14-15	Moltiplicatore di frequenza		1.500
79505	14-15	Ammutolitore per DISC-Jockey		1.800
79514	9	Gate-dip meter		2.700
79517	14-15	Carica batteria Pb		1.800
79519	11	Sintonia a tasti		3.500
79650	11	Converter OC a OM		1.500
80009	12	Sewar(effetti sonori)		3.500
80018-1-2	13	Antenna per auto		3.000
80021-1-2	10	Sintonia digitale		6.000
80031	12	TOP pre-amp		4.000
80050	20	Interfaccia cassette per MICRO BASIC		7.000
80065	19	Duplicatore di frequenza		1.400
80068-1-2-3-4	18	Vocoder		18.000
80069	24	Sistema intercom		3.000
80076-1-2	37	Antenna attiva OMEGA		3.300
80102	13	Probe ad astina		1.400
80109	13	Protezione per batteria		1.400
80112-1-2	29	Estensione interfaccia cassette		1.700
80502	25	Scatola musicale		2.500
80505	26-27	Ampli a V-FET 40W		1.500
80506	26-27	Ricevitore super-reattivo		2.500
80514	30	Alimentatore professionale		2.500
80515-1-2	26-27	Illuminazione per vetrine		3.000
81005	28	Campanello a sensore		1.500
81008	29	TAP multicanale		3.500
81019	35	Controllo per pompa di riscaldamento		2.200
81024	31	Allarme per frigo		1.500
81032	33	Lettore di mappe		1.000
81042	22	Genio nel barattolo		1.000
81043	22	Il misuratore		2.700
81044	22	Il multigioco		2.000
81048	22	Cornamusa		1.500
81049	22	Carica batteria al Ni-Cd		2.200
81051	22	Xilofono		1.800
81082	28	Amplificatore 200W		4.000
81105-1-2	29	Voltmetro 2½ cifre		4.500
81123	32	Accoppiatore di transistor		1.000
81124	24	Gioco degli scacchi		7.000
81128	35	Alimentatore 0÷20v/2A		2.200
81130	35	Gallo sveglia		900
81143	32	Estensione per TV- GAME		25.000
81156-81105	33	Voltmetro + Frequenzimetro		6.000
81158	35	Sbrinatore per frigo		1.800
81506	38-39	Controllo di velocità		1.500
81525	38-39	Sirena HI-FI		1.800
81594	34	Mini-programmatore di EPROM		900
82005	34	Velocità di otturazione		4.000
82026	36	Ingresso per frequenzimetro 30MHz.		2.000
82028	37	Ingresso per frequenzimetro 150MHz.		4.000
82029	34	HIGH-BOOST(ampli toni per chitarra)		1.500
82039-1-2	37	Sistema interfonico		4.000
82040	35	Modulo di misura per condensatori		2.000
82069	40	Termostato per camera oscura		2.000
82094	42	Interfaccia audio TV		1.800
82133	43	Fischietto elettronico per cani		1.300
82558-1	43	Bus di estensione per TV-GAME		2.300

I rivenditori contrassegnati da una (→) effettuano la vendita per corrispondenza

PIEMONTE

→ **CED Elettronica**
Via XX Settembre, 5/A
10022 **CARMAGNOLA (TO)**
Tel.011/9712392

→ **PINTO**
Corso Prin. Eugenio, 15 Bis
10122 **TORINO**
Tel. 011/5211953 - 5213188

LOMBARDIA

→ **CENTRO KIT ELETTRONICA s.n.c.**
Via Ferri, 1
20092 **CINISELLO BALSAMO (MI)**
Tel.02/6174981

C.S.E. F.LLI LO Furno
Via Maiocchi, 8
20129 **MILANO**
Tel.02/2715767

C.S.E. di Lo Furno
Via L. Tolstoi, 14
20051 **Limbiate (MI)**
Tel. 02/9965889

ELETTRONICA SAN DONATO di Baroncelli Claudio
Via Montenero, 3
20097 **SAN DONATO MILANESE (MI)**
Tel.02/5279692

NUOVA NEWEL s.a.s.
Via Dupré, 5
20100 MILANO
Tel.02/3270226

EMILIA-ROMAGNA

B.M.P. s.n.c. di Benevelli & Prandi
Via Porta Brennone, 9/B
42100 **REGGIO EMILIA**
Tel.0522/46353

E.T.F. di Tabellini Franco
Via del Prete, 77
47033 **CATTOLICA (FO)**
Tel.0541/963389

N.E.S di Mastantuono & C.
Via S.Corbari, 3
47037 **RIMINI (FO)**
Tel.0541/777423

PRELSY ITALIA s.n.c.
Via Giardini, 10/B/C
41100 **MODENA**
Tel.059/220084

FLAMIGNI ROBERTO
Via Petrosa, 401
48010 **S. PIETRO IN CAMPIANO (RA)**
Tel.0544/576834

VENETO

→ **A.P.L. s.r.l.**
Via Tombetta, 35/A
37135 **VERONA**
Tel.045/582633

R.T.E. ELETTRONICA
Via A.da Murano,70
35100 **PADOVA**
Tel.049/605710

FRIULI VENEZIA GIULIA

→ **B & S.**
Viale XX Settembre, 37
34170 **GORIZIA**
Tel.0481/32193

LIGURIA

→ **NUOVA ELETTRONICA LIGURE s.r.l.**
Via A.Odero, 22/24/26
16129 **GENOVA**
Tel.010/565572

DITTA NEWTRONIC s.n.c.
Piazza N.Sauro, 4
16033 **CAVI DI LAVAGNA (GE)**
Tel.0185/305763

LAZIO

→ **PANTALEONI ALBO**
Via Renzo da Ceri, 126
00176 **ROMA**
Tel.06/272902

CAMPANIA

→ **N.D. ELETTRONICA di Nino de Simone**
Via Sabato Robertelli, 17/B
84100 **SALERNO**

→ **PM ELETTRONICA s.d.f.**
Via Nicola Sala, 3
82100 **BENEVENTO**
Tel.0824/29036

SOCIETÀ MEA
Via Roma, 67
81100 **CASERTA**
Tel.0823/441956

PUGLIA

→ **R.A.C. di Franco Russo**
C.so Giannone, 91A
71100 **FOGGIA**
Tel.0881/79054

di Cesare Garlati

ANTIFURTO DIGITALE

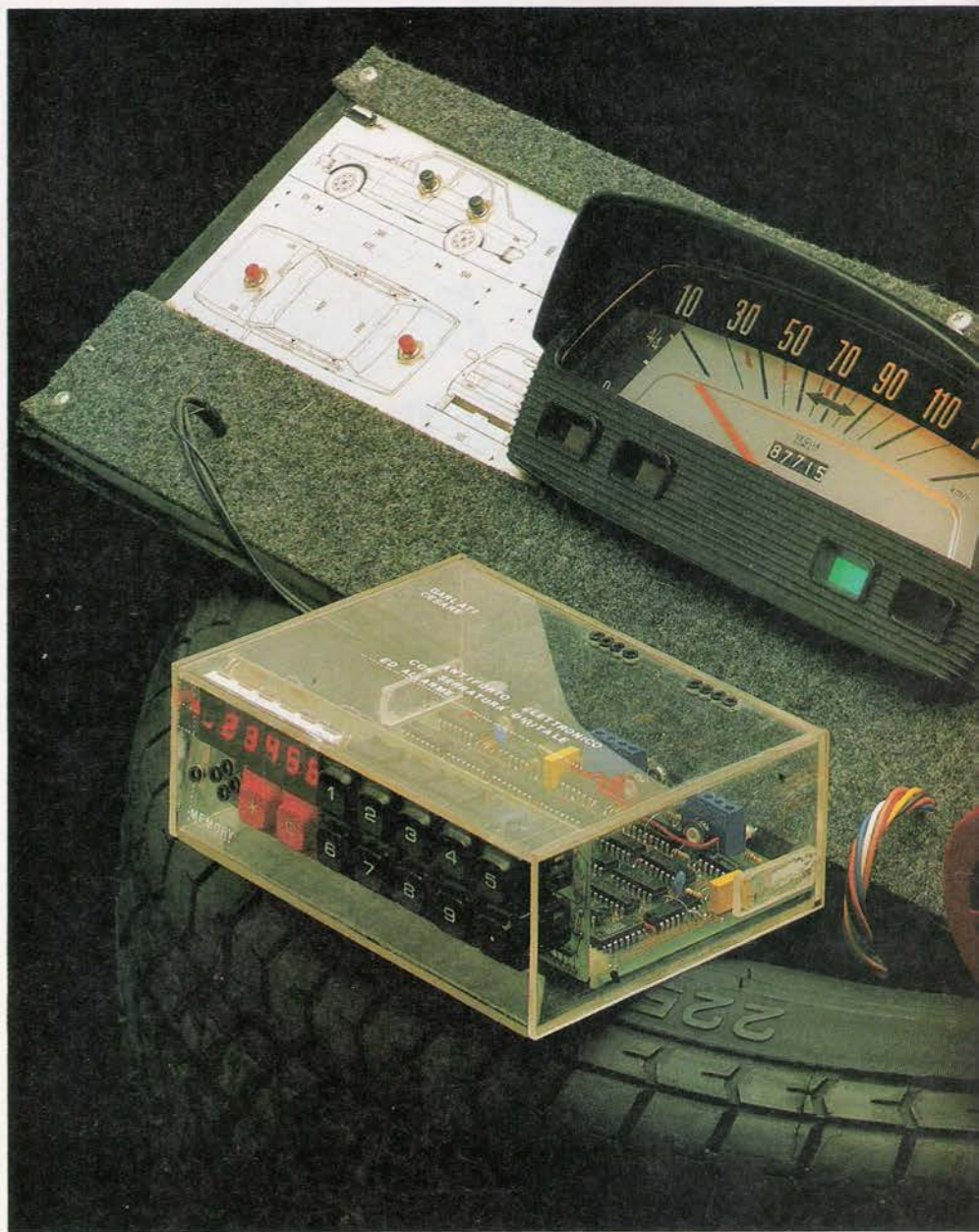
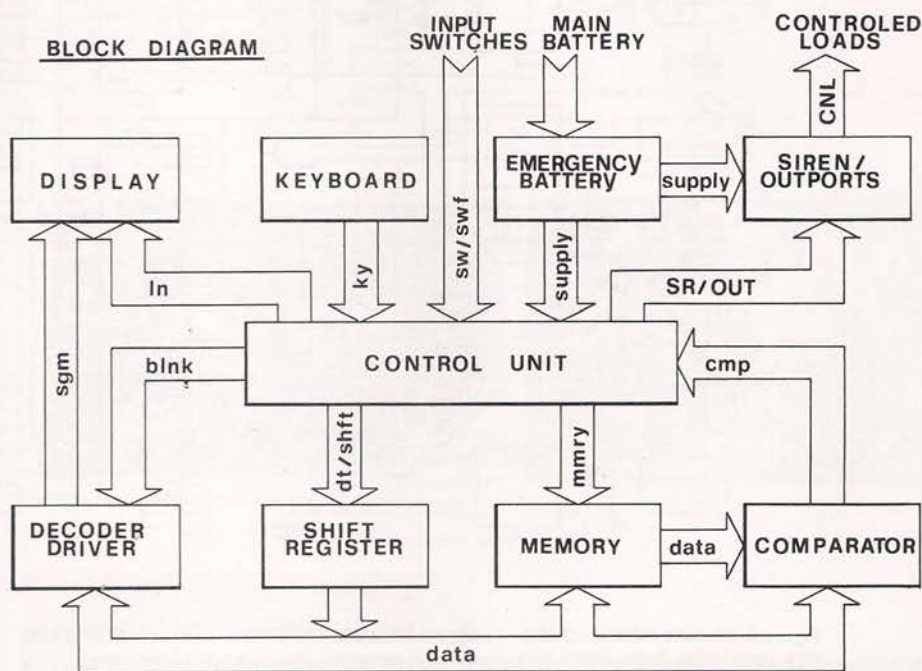
I Parte

Proteggere il proprio veicolo con un moderno e completo antifurto digitale è divenuta ormai un esigenza di tutti: se è vero che le assicurazioni contro i furti coprono quasi completamente la perdita economica dell'auto è anche vero che nessuno può ripagarci del furto dell'autoradio o di altri costosi accessori. Tuttavia la maggior parte dei ladri di auto è ormai laureato in "antifurtologia elettronica" e conosce fin troppo bene i vari dispositivi in commercio ed i loro punti deboli. Ecco allora l'intelligente alternativa che Elettronica Hobby offre ai suoi lettori: autocostruirsi il proprio sofisticato antifurto digitale.

Il progetto come si può notare dallo schema a blocchi di figura 1 prevede tre parti principali: l'antifurto vero e proprio, la serratura logica e l'allarme.

Chiariamo ora per bene le funzioni di ognuno di questi tre blocchi partendo dall'antifurto. Esso deve poter controllare almeno due carichi completamente indipendenti fra loro quali il motorino d'avviamento e la pompa della benzina, con un assorbimento massimo di 10+10 Ampère. Si potrebbe obbiettare il fatto che il motorino d'avviamento assorbe una corrente maggiore di questa: in realtà ciò è vero, è anche vero che in ogni autovettura detto dispositivo non è alimentato direttamente dalla chiavetta di accensione bensì tramite un'apposito relè il cui assorbimento si mantiene comunque al di sotto dei 10 Ampère. Il gruppo antifurto dovrà inoltre essere munito di un interruttore d'emergenza a chiave situato in luogo segreto e poco accessibile che permetta, in caso di guasto o di manomissione, il ripristino manuale dei circuiti dei carichi controllati che immobilizzerebbero altrimenti il veicolo.

La serratura logica è la parte più importante dell'intero dispositivo.

Deve riconoscere senza possibilità di errore se si trova in presenza del proprietario o di un intruso e informare di ciò il blocco antifurto e quello di allarme. Il codice di apertura è costituito da una combinazione di cifre arabe con la possibilità di modificarla a nostro piacimento ogni qual volta lo si ritenga necessario. Dato che la combinazione è nella nostra memoria non c'è pericolo di perderla come si perde una chiave qualunque ed essendo modificabile a piacere possiamo anche permetterci di farla conoscere ad altri (parcheggiatori, carrozziere, ecc.) avendo poi l'accortezza di cambiarla. L'unico modo di "restare a piedi" sarebbe quello di dimenticare la combinazione, ma questo è facilmente evitabile imponendo al sistema di accettare unicamente combinazioni di 6 cifre che sono le più facili da tenere a mente: ci sono infatti parecchi numeri composti da 6 cifre difficili da scordare come, ad esempio, la propria data di nascita XX/XX/XX o il numero di targa del veicolo o parte del proprio numero di telefono. Una combinazione di sei cifre presenta inoltre un buon margine di sicurezza nel caso improbabile che il mariuolo, confidando nella propria buona stella, tentasse di

azzeccare la combinazione esatta fra le 999.999 rimanenti. Ammettendo di impostare ininterrottamente una cifra al secondo impiegherebbe statisticamente circa tre mesi! Un tempo, questo, scoraggiante anche per Arsenio Lupin e superiore comunque al tempo di inserimento dell'allarme (circa 30 secondi).
Per quanto riguarda l'allarme, il modo più semplice per realizzarlo sarebbe quello di collegarsi direttamente alle trombe del veicolo e di alimentare il tutto con la batteria di bordo. Anche il più sprovveduto dei ladri sarebbe comunque

in grado di neutralizzarlo semplicemente con un paio di martellate o mettendo in cortocircuito i morsetti della batteria stessa. Al problema si ovvia con una soluzione un pò più costosa ma di sicura affidabilità, dotando l'allarme di una propria sirena e di una propria alimentazione con batteria tampone e chiudendo il tutto in un robusto contenitore posto in luogo nascosto e inaccessibile. I cavi da esso uscenti saranno protetti dal taglio con apposite soluzioni circuitali.
Una volta realizzato ed installato correttamente il tutto va ruotata la chiave di emergenza (segretissima!) sulla posizione 0 ed estratta dalla sede. La suddetta chiave è importantissima e va conservata gelosamente per quando ce ne fosse effettivamente bisogno (tentativi di manomissione o improvvise amnesie!). A

riranno da destra verso sinistra fino a riempire per intero il display e dopo alcuni istanti, necessari per poter leggere (e fissare bene in mente!) la combinazione, il visore si oscura e il sistema dà l'OK emettendo un secondo beep.
L'accensione del diodo led verde indica che l'antifurto è aperto e ha "gradito" il codice impostato. Attenzione! Per evitare confusione nella scelta della combinazione vale la pena di ricordare che il sistema accetta esclusivamente numeri di 6 cifre.
Giunti a destinazione togliere le chiavi dal cruscotto ed inserire l'antifurto premendo il tasto rosso contrassegnato dall'asterisco (*): il led verde si spegne lasciando a disposizione una trentina di secondi per uscire dal veicolo e chiudere la porta, dopodichè si accende il led rosso

questo punto viene generato un beep e sul display appaiono 6 trattini che segnalano la corretta installazione ed il libero accesso alla memoria, e quindi si può inserire la combinazione di 6 cifre a noi più familiare prima che il timer dell'allarme attivi la sirena. Per digitare il numero, premere in modo netto, ma delicato, i tastini corrispondenti alle cifre decimali (da 0, simboleggiato con un punto, a 9). In caso di errore è possibile cancellare il display semplicemente premendo il tasto rosso (C). Le cifre compa-

Figura 1. Schema a blocchi dell'antifurto. Il sistema, assai complesso, assicura una alta affidabilità.

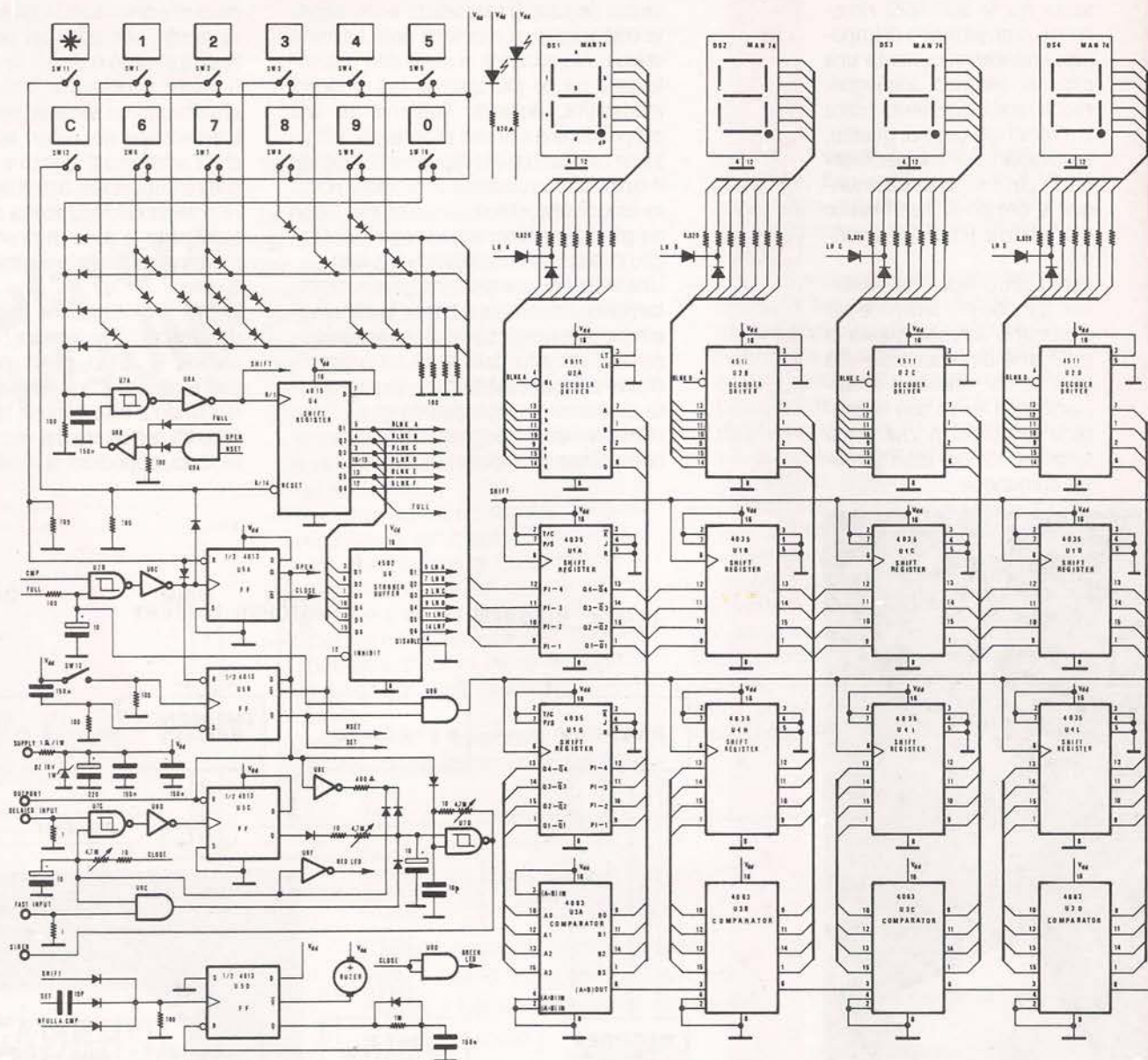
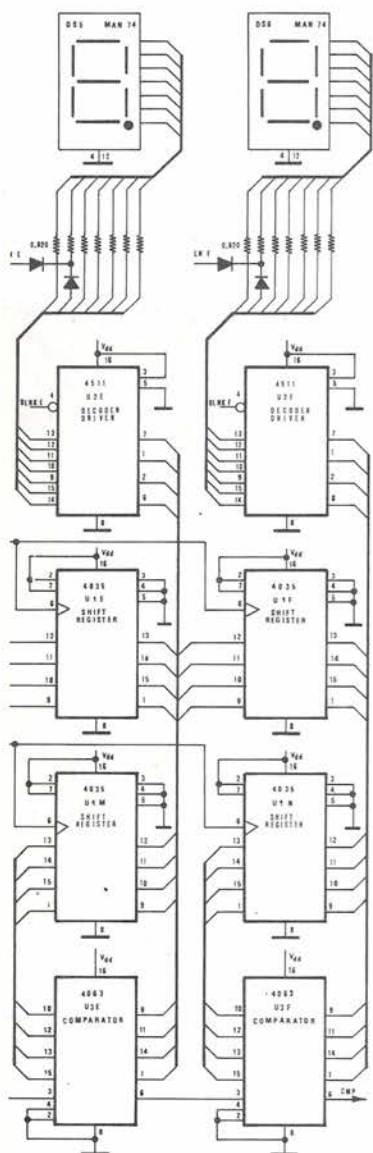



Figura 2. Circuito elettrico dell'unità principale. Nella parte alta del disegno trovate la tastiera controlli ed il display a sei cifre, sotto, i treni di chip relativi alla decodifica, ai registri a scorrimento e ai comparatori. Il valore dei resistori va inteso espresso in KΩ e quello della capacità in μF; i diodi sono tutti degli 1N4148.

ANTIFURTO DIGITALE

ad indicare lo stato di allerta: gli ingressi dei sensori sono abilitati ed in caso di intrusione parte un secondo timer.
Trascorso qualche istante entra in azione la sirena ad intervalli regolabili. Se il tentativo di furto avviene forzando il cofano anteriore o il bagagliaio la sirena parte invece istantaneamente. Per disinserire l'antifurto occorre impostare la corretta combinazione: il led rosso si spegne e quello verde si illumina mentre un beep segnala al solito la correttezza dell'operazione. Volendo in seguito modificare la combinazione, agire sul microswitch interno tramite una punta sottile sino ad udire un beep: sul display appariranno i 6 trattini che indicano il libero accesso alla parola chiave ed a questo punto sarà possibile inserire le nuove sei cifre e ripetere l'operazione ogni qual volta lo si ritenga necessario.
In caso di manomissione del sistema o di taglio dei fili la sirena suona in modo continuo (e non intermittente) per un minimo di quattro ore garantite dalla batteria tampone: non vi è altro modo di disinserirla (e quindi di accendere il motore) se non quello di inserire la chiave di emergenza nell'apposita serratura nascosta ruotandola sulla posizione 1 (disinserito). Lasciando ferma l'autovettura per parecchio tempo (alcune settimane) con antifurto aperto, è consigliabile ruotare in posizione 1 la chiave stessa per evitare la scarica, anche se parziale, degli accumulatori. Nel caso improbabi-

le ci si dimenticasse l'esatta combinazione è comunque possibile accedere alla memoria ruotando la chiave di emergenza da 0 a 1 e dopo qualche istante riportandola a 0, in tal modo sul display compariranno i sei trattini e sarà possibile inserire una nuova combinazione. Attenzione a non premere il tasto di chiusura con vettura in movimento: il motore potrebbe fermarsi di colpo, magari durante un bel sorpasso!

E passiamo ora allo schema elettrico dell'unità principale che trovate disegnato in figura 2. La tastiera è realizzata con 12 pulsanti di tipo professionale reperibili anche come parti di ricambio di macchine per ufficio (calcolatrici, macchine da scrivere elettroniche, tastiere di terminali, ecc.); il contatto è normalmente aperto ed il tempo di rimbalzo deve essere inferiore a 50 microsecondi. Il display è composto da 6 elementi led del tipo MAN 74: per una buona visibilità in piena luce è necessaria una corrente di assorbimento di circa 15 mA per segmento che assicura una intensità luminosa di circa 200 microcandele, il punto decimale (segmento "dp") non è utilizzato ed il relativo piedino è scollegato. Il blocco decodifica-pilota è composto dai 6 integrati CMOS 4511 realizzati in un'unica struttura monolitica con logica COS/MOS e stadi di uscita a transistor bipolari NPN che unisce ai vantaggi dei CMOS (basso consumo ed elevata immunità al rumore) la capcità di correnti elevate (fino a 25 mA) degli NPN. L'ingresso di oscuramento BL (pin 4) è pilotato dall'unità di controllo (parte sinistra dello schema) e permette lo spegnimento degli elementi che altrimenti visualizzerebbero la cifra 0. Una resistenza di caduta in serie ad ogni segmento limita la corrente al valore desiderato (15 mA). Dato che il segmento "d" è pilotato sia dalla CMOS 4511 che dalla CMOS 4502 sono stati inseriti due diodi di protezione in serie alle uscite di detti integrati che, come la maggior parte dei dispositivi CMOS, non ammettono la configurazione OR cablato.

La prima serie dei CMOS 4035 costituisce una specie di buffer della tastiera a scorrimento; questi dispositivi sono dei registri seriali a quattro stadi con ingressi sincroni paralleli ad ogni stadio; gli stadi 2, 3 e 4 sono accoppiati serialmente in configurazione "D" quando il dispositivo è nel modo seriale (controllo parallelo/seriale basso). Sia nel funzionamento serie che in quello parallelo l'informazione è trasferita sul fronte positivo dell'impulso di clock. Con il terminale TRUE/COMPLEMENT alto, l'effettivo contenuto del registro è disponibile sui terminali di uscita, se invece è basso le uscite sono il complemento del dato nel registro. Nel caso in cui gli ingressi J K negato siano interconnessi, il primo stadio diventa un FF tipo "D". Il pin 5 reca un ingresso asincrono di reset. Nel nostro caso, usiamo il chip come registro a scorrimento parallelo/parallelo, per cui il relativo controllo P/S (pin 7) si trova alto e gli ingressi seriali J K negato inutilizzati bassi (pin 3 e 4). Tutti gli ingressi di clock (pin 6) sono collegati fra di loro e pilotati dal segnale SHFT proveniente anch'esso dalla sezione di controllo. Gli ingressi paralleli della prima 4035 (U1A) acquisiscono il dato direttamente dalla matrice a diodi mentre le uscite dell'ultimo non sono connesse e restano disponibili per eventuali espansioni. La combinazione risiede nella memoria realizzata con i medesimi dispositivi, messa a disposizione dalla seconda serie di 4035 (da U1G a U1N) connessi sempre in funzionamento parallelo/ parallelo come un unico latch da 6x4 bit. L'acquisizione dei dati è simultanea per tutti i registri grazie al segnale MMRY applicato agli ingressi di clock (pin 6). L'ultima serie di CMOS realizza il blocco comparatore: 6 dispositivi 4063 connessi in cascata confrontano il contenuto del buffer della tastiera con quello della memoria e generano sul terminale 6 dell'ultimo il segnale di ritorno CMP. Tutti i blocchi sono comandati dall'unità di controllo che provvede alla codifica ed alle temporizzazioni dei vari segnali: la semplice matrice a diodi genera il codice BCD corrispondente alla cifra decimale impostata e la parola di 4 bit così ottenuta raggiunge gli ingressi paralleli del primo stadio di registri a scorrimento i quali a riposo, sono tenuti bassi da 4

resistenze di pull-down da 100 KΩ che ne impediscono lo stato fluttuante ed il relativo eccesso di dissipazione quando non si opera in tastiera. La matrice a diodi provvede pure a generare il segnale di abilitazione per lo scorrimento delle cifre tramite i 4 diodi collegati a ciascuna linea di dato; tale segnale è anche generato direttamente dal pulsante (0) dato che questa cifra non coinvolge nessuna linea di dato. I diodi della matrice non richiedono nessuna particolare caratteristica e sono stati quindi utilizzati i soliti 1N4148. Operando da tastiera viene generato il segnale per lo scorrimento delle cifre SHFT che non può tuttavia essere direttamente utilizzato dal circuito di controllo display dato che presenta numerosi rimbalzi in corrispondenza dei fronti di salita e di discesa. Detti rimbalzi sono dovuti alla natura stessa dei contatti meccanici dei pulsanti e causerebbero false commutazioni ed un eccessiva dissipazione di potenza del gate di ingresso del dispositivo U4 cui è applicato tale segnale di clock. Il costruttore di dispositivi CMOS specifica infatti che il tempo di salita o di discesa degli impulsi di clock non deve superare i 15 microsecondi per non incappare negli inconvenienti sopra descritti. Si rende allora necessaria l'aggiunta delle parti U7A e U6A le quali realizzano un multivibratore monostabile dal seguente funzionamento: a riposo il segnale di abilitazione dello scorrimento è basso, il condensatore da 150 nF è scarico, l'uscita dell'inverter U8A è pure bassa, ma premendo un qualsiasi tasto da (0) a (9) il segnale di abilitazione va alto caricando istantaneamente la capacità a livello di tensione Vdd e rimanendo in tale condizione nonostante il susseguirsi dei rimbalzi. Rilasciando il tasto premuto il segnale di abilitazione andrà basso, l'ingresso di U7A rimarrà bloccato invece per un certo tempo al livello alto seguendo la scarica della capacità sulla resistenza da 100 KΩ posta in parallelo (l'ingresso di un CMOS è praticamente un circuito aperto e non influenza la costante di scarica della rete RC). Il dispositivo U7A dispone di soglie di commutazione molto precise a trigger di Smith e genera quindi in uscita fronti di salita/discesa molto ripidi compatibili con l'ingresso di clock del circuito di controllo display U4 (pin 9-1). Questo circuito integrato controlla l'accensione di ogni singolo elemento 7-segmenti e provvede ad inibire il circuito antirimbalzi una volta accesi tutti e 6 gli elementi del display generando il segnale FULL.

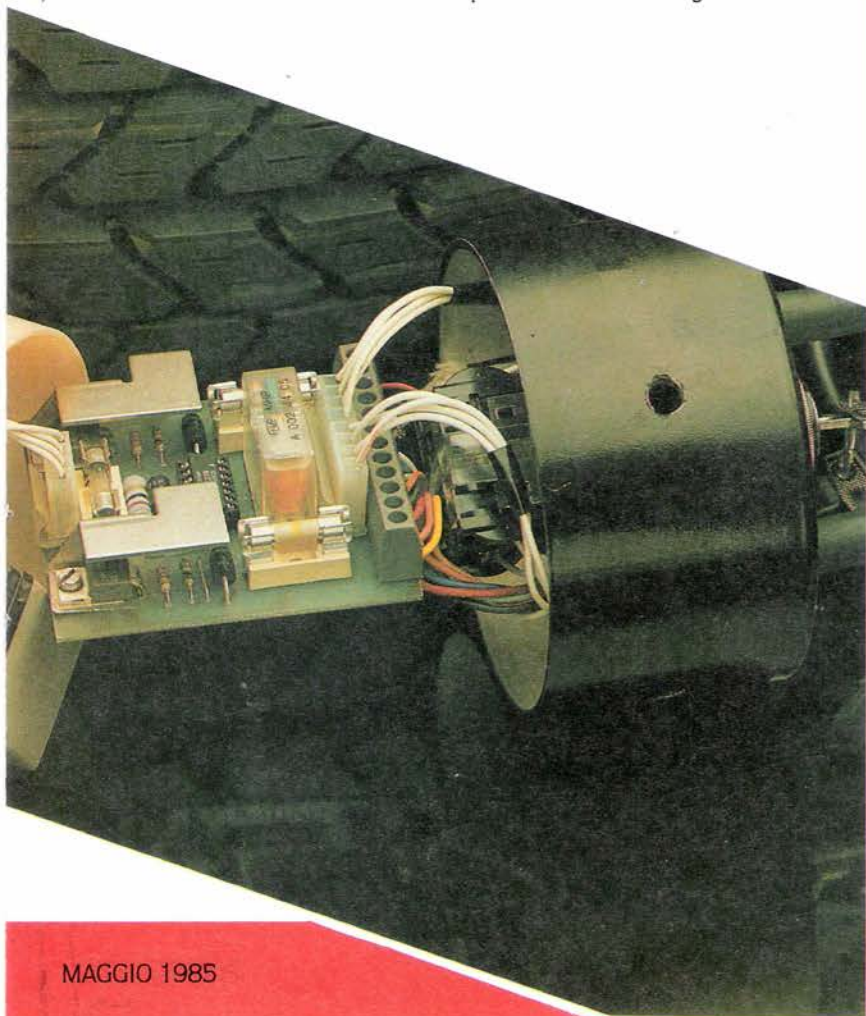
Durante l'inserimento di una nuova combinazione, il chip accende anche le sei lineette 'd' e le spegne una per volta man mano che viene composto il numero di sei cifre. Viene qui utilizzato un dispositivo CMOS 4015 comprendente due registri identici ed indipendenti composti ciascuno da quattro stadi seriale/parallelo. Collegandoli in cascata otteniamo un unico registro a scorrimento ad 8 stadi con un unico ingresso di clock (pin 9-1) ed un unico ingresso di reset (pin 6-14) dal seguente funzionamento: ad ogni tasto premuto corrisponde un fronte positivo del segnale SHFT collegato agli ingressi di clock ed un graduale riempimento dei primi sei stadi con il livello alto (l'ingresso serie del primo stadio — pin 7 — è infatti bloccato a Vdd) e la relativa accensione consecutiva dei sei elementi Man 74.
Contemporaneamente all'accensione dell'ultima cifra abbiamo la formazione del segnale FULL (pieno) corrispondente al sesto stadio del registro (pin 12) che blocca l'inserimento di altri dati ed abilita il blocco comparatore. In caso di errori di impostazione il tasto (C) (sw 12) collegato agli ingressi di reset (pin 6-14) provoca l'azzeramento dell'intero circuito controllo display forzando alto detto ingresso altrimenti polarizzato o potenziale di massa da una resistenza di pull-down da 100 KΩ. La seconda sezione del circuito controllo display è dedicata all'accensione ed allo spegnimento delle lineette (segmenti 'd') ed impiega una CMOS 4502 ovvero un sestuplo inverter bufferizzato con uscite 3-state. Un livello logico alto sull'ingresso OUTPUT DISABLE produce uno stato di alta impedenza su tutte le sei uscite mentre l'ingresso INHIBIT le forza al livello basso. Il dispositivo è in grado di pilotare due carichi TTL standard con una corrente massima per il livello alto Ioh di circa 3 mA per uscita. Tale condizione, non oltrepassando i limiti massimi di dissipazione di potenza del dispositivo, ne permettono un sicuro funzionamento. Ciascun segmento 'd' viene spento in corrispondenza dell'accensione del relativo elemento di display purchè il segnale di controllo INHIBIT (pin 12) sia basso; tale segnale interno NSET corrisponde all'uscita Q negato del dispositivo

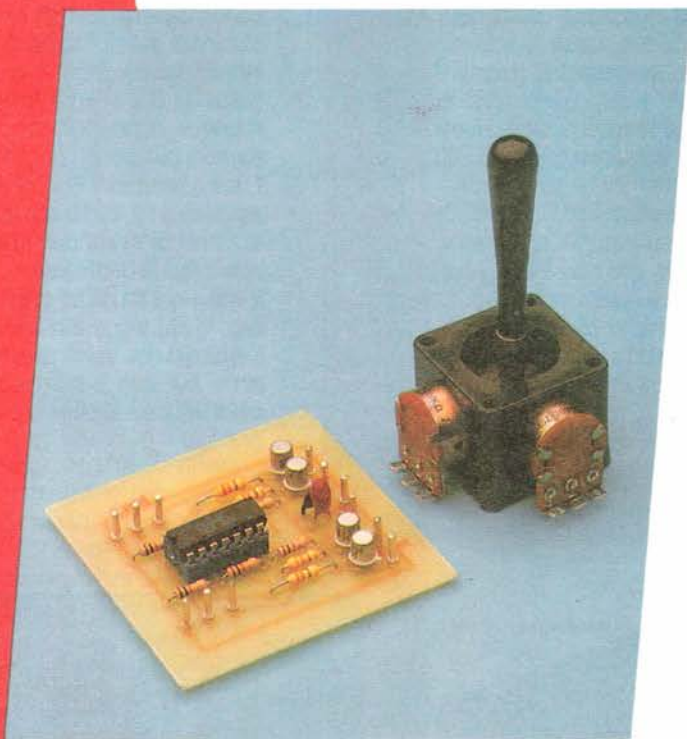
U5B che controlla l'accesso alla memoria per le modifiche della combinazione. Alla comparsa del segnale FULL (display pieno) viene abilitato il circuito di controllo comparatori composto principalmente dai dispositivi U5A e U5B. Se la combinazione impostata coincide con il contenuto della memoria (CMP alto) viene generato dai dispositivi U7B e U8C l'impulso di clock per il FF U5A che presiede l'apertura della serratura. Contemporaneamente viene resettato il circuito controllo display e quest'ultimo si oscura proprio come se avessimo premuto il tasto (C). Volendo, a questo punto, modificare la combinazione in memoria dovremo premere lo switch 13 che, generando un impulso di clock per U5B, lo setta a 1 disponendo l'accensione dei segmenti "d" e l'abilitazione della AND U9B che controlla a sua volta i sei piedini di clock dei registri di memoria (pin 6). Con il successivo impulso di FULL (conseguenza. di una nuova combinazione di sei cifre) avremo il trasferimento dei dati presenti sul buffer di tastiera nella memoria ed il relativo annullamento del precedente contenuto. La capacità da 150 nF in serie al resistore da 100 KΩ assicura all'accensione iniziale dell'intero sistema un impulso di abilitazione accesso in memoria che permette l'inserimento della prima combinazione di apertura anche con serratura chiusa trovandosi tutti i dispositivi e le reti sequenziali in condizioni casuali del tutto imprevedibili.

Premendo il tasto "*" si resetta il dispositivo U5A ed il segnale CLOSE va alto: l'antifurto è inserito ed inizia la carica della rete RC composta da una capacità da 10 microF e da una resistenza variabile da 4,7 MΩ. Durante questo tempo di carica gli ingressi dei sensori non sono ancora abilitati ed è possibile uscire dall'automobile senza che scatti la sirena. Trascorsa una decina di secondi (regolabile) sono abilitati i dispositivi U7C e U9C cui fanno capo i sensori che da questo momento in poi proteggeranno il veicolo. In caso di intrusione per vie normali (sensori ingressi ritardati) il FF U5C viene settato e la sua uscita "Q" va alta iniziando la carica di una successiva rete RC in tutto simile a quella precedente. Se in questo intervallo di tempo non viene impostata l'esatta combinazione il dispositivo U7D inizia a generare l'intermittenza per la sirena. L'inserimento immediato dell'allarme è invece dovuto a U9C ed ai relativi sensori: rilevata l'intrusione per vie non consuete (bagagliaio aperto o cofano motore forzato) la capacità di cui sopra viene caricata immediatamente e la sirena entra in funzione. Un interessante caratteristica di questo sofisticato sistema antifurto é costituito dal buzzer (o cicalino che si voglia) e da relativo circuito di pilotaggio realizzato con il restante FF contenuto nella 4013 collegato come multivibratore monostabile. Applicando all'ingresso di clock di U5B un segnale alto l'uscita Q negato trascina a massa il buzer ad esso collegato eccitandolo per il tempo necessario alla rete RC a raggiungere la tensione di soglia per l'ingresso di RESET; a questo punto il suono cessa ed il condensatore da 150 nF si scarica rapidamente sul diodo tornando nella condizione iniziale. Mantenendo premuto un tasto da (0) a (9) il beep si arresta comunque dopo circa un secondo e premendo più tasti contemporaneamente l'unico beep sarà quello relativo al primo essendo il FF 4013 sensibile unicamente ai fronti di salita dell'impulso di clock e non a quelli di discesa.

Vista l'entità della trattazione, rimandiamo chi legge alla seconda parte dell'articolo che verrà presentata nel prossimo numero e tratterà la descrizione della sezione ausiliaria e la realizzazione pratica. ■

ELENCO COMPONENTI

44	resistori da 820 KΩ 1/4 W - 5%
12	resistori da 100 KΩ 1/4 W - 5%
3	resistori da 10 KΩ 1/4 W - 5%
2	resistori da 1 KΩ 1/4 W - 5%
1	resistori da 1 Ω 1 W - 5%
1	resistori da 1 MΩ 1/4 W - 5%
1	resistori da 390 Ω (400 Ω) 1/4 W - 5%
3	trimmer da 4,7 MΩ
2	cond. ceramici da 10 pF
5	cond. in poliestere da 150 nF
3	cond. elettr. da 10 µF 25 VI
1	cond. elettr. da 220 µF 25 VI
1	buzzer ad alta impedenza
1	led rosso
1	led verde
45	1N4148 o equivalenti
1	zener 18 V/1 W
SW 1-12	tasti tipo professionale
SW 13	microswitch corsa corta
DS (6)	display led MAN 74
U1 (12)	CMOS 4035
U2 (6)	CMOS 4511
U3 (6)	CMOS 4063
U4 (1)	CMOS 4015
U5 (2)	CMOS 4013
U6 (1)	CMOS 4502
U7 (1)	CMOS 4093
U8 (1)	CMOS 4049
U9 (1)	CMOS 4081

COMPUTERJOYSTICK ANALOGICO

di Galeno Catenato

Se ritenete che il vostro joystick non sia affidabile, o sia scomodo da manovrare, realizzate il circuito qui descritto per lo Spectrum, ma adattabile senza problemi a qualsiasi altro home computer.

La fragilità dei joystick digitali è ormai cosa nota a tutti. Basta lasciarsi prendere la mano un po' più del dovuto da un appassionante super game ed ecco che il fedele joy si mette a fare le bizze mandando l'eroe di turno tra le braccia dei "ghosts" anche se la posizione della cloche assicura il contrario.

I contatti lamellari che pilotano il cambio di direzione sono, se vogliamo, assai robusti e quindi resistenti, ma altrettanto non si può certo dire delle traversine plastiche che su di essi agiscono con il compito di smorzare i troppo spesso bruschi azionamenti dettati dalla foga del gioco. Ad ogni spostamento, i sottili listelli, solidali con l'impugnatura, chiudono il relativo contatto flettendosi quanto basta per ammortizzare l'eccesso di pressione, però, dopo un certo numero di operazioni, essi perdono elasticità e finiscono inevitabilmente col rompersi per cui al malcapitato di turno non resta altro da fare che procedere, dopo aver fatto visita al proprio portafoglio, all'acquisto di un nuovo comando. Nei modelli più dozzinali può succedere che, in seguito ad urti violenti cui è soggetta, la basetta stampata si fratturi, interrompendo la continuità delle piste di rame, oppure addirittura che, si tronchi di netto la base dell'impugnatura.

I rimedi? Essenzialmente due: uno dispendioso ed uno economico alla portata di tutti coloro che prediligono il fai da te elettronico. Il primo riguarda l'acquisto di un modello "professional"; non ne esistono molti in commercio, ma quelli che ci sono si contraddistinguono dai comuni, per la particolare maneggevolezza della cloche che ricorda quella in dotazione ai games dei bar, nonché per la loro affidabilità e durata.

Molto più divertente e meno costosa è invece l'autocostruzione di un joystick che non abbia contatti ma che nello stesso tempo assicuri le commutazioni come se li avesse. Ed ecco allora l'idea di ricorrere alle tradizionali cloche a potenziometro del tipo usato correntemente nei radiocomandi proporzionali. Già! Ma come ottenere commutazioni sicure senza ricorrere ad organi meccanici che finirebbero inevitabilmente con l'usurarsi? Semplice: realizzando il circuito di cui trovate lo schema elettrico in figura 1. L'unico contatto meccanico è, per forza di cose, il pulsante di sparo PS che, se premuto, porta a massa il piedino 6 del connettore Cannon di tipo convenzionale per ogni modello di joystick. I comandi per le direzioni e per eventuali spostamenti in diagonale, sono invece assicu-

rati dai quattro interruttori elettronici T1-4 i quali si chiudono non appena la loro base viene portata ad un potenziale prossimo a quello dell'alimentazione. I livelli di pilotaggio necessari raggiungono le basi attraverso i resistori R7-10 e provengono dalle uscite del comparatore quadruplo formato dal chip IC1 ai cui ingressi fanno capo direttamente i potenziometri di direzione della cloche P1 (spostamento verticale) e P2 (spostamento orizzontale). Analizziamo, per semplicità, solamente il circuito relativo a P1, visto che quello riguardante P2 funziona esattamente allo stesso modo. I tre resistori R1, R2 e R3, di egual valore, si trovano collegati in parallelo all'alimentazione e formano un partitore di tensione che fissa il potenziale dell'ingresso invertente dell'operazionale "a" a 3,3 Vcc (circa i 2/3 del valore di alimentazione) e quello dell'ingresso non invertente di "b" a 1,65 Vcc (circa 1/3 del valore di alimentazione). Il valore di P1 non ha grande importanza, può andare da un minimo di 20 kΩ ad un massimo di 100 kΩ, quello che invece conta è che, a riposo con la cloche in posizione neutra, il cursore divida esattamente la resistenza del potenziometro in due parti uguali.
In tali condizioni i terminali 5 e 2 di IC1 hanno un potenziale di 2,5 Vcc pari alla metà dell'alimentazione col quale le uscite relative ai piedini 7 e 1 rimangono a livello basso lasciando aperti rispettivamente T2 e T1.
Il comparatore "a" commuta solamente quando il cursore del potenziometro P1 viene spostato di un angolo tale da portare il potenziale dell'ingresso 5 a valori superiori di quello dell'ingresso 6 che, come abbiamo visto, è di circa 3,3 Vcc. Non appena ciò accade, il terminale 7 di IC1 va alto mandando in saturazione T2 che, chiudendosi porta a massa il pin 1 della porta joystick abilitando lo spostamento verso l'alto dell'oggetto in questione. Se il cursore di P1 viene invece spostato verso massa, è il potenziale dell'ingresso invertente 2 a scendere sotto a quello (1,65 Vcc) dell'ingresso 3 ed a commutare sarà questa volta l'uscita 1. In tale situazione è T1 a mandare a massa il pin 2 della Cannon con conseguente spostamento dell'oggetto verso il basso. L'azionamento contemporaneo dei due transistori è impossibile, anzi esiste una certa "finestra" di spostamento della cloche attorno alla posizione centrale entro la quale le due uscite restano inattive assicurando un margine di tolleranza più che sufficiente ad evitare erronei azionamenti dovuti a movimenti impercettibili della mano. Lo stesso identico discorso fatto finora per la sezione di P1, è valido anche per P2 con la sola differenza che questo secondo potenziometro agisce in senso orizzontale commutando ora T3 ora T4. L'unità esegue anche gli spostamenti in senso diagonale tramite la chiusura contemporanea di due transistori come mostra la tabella:

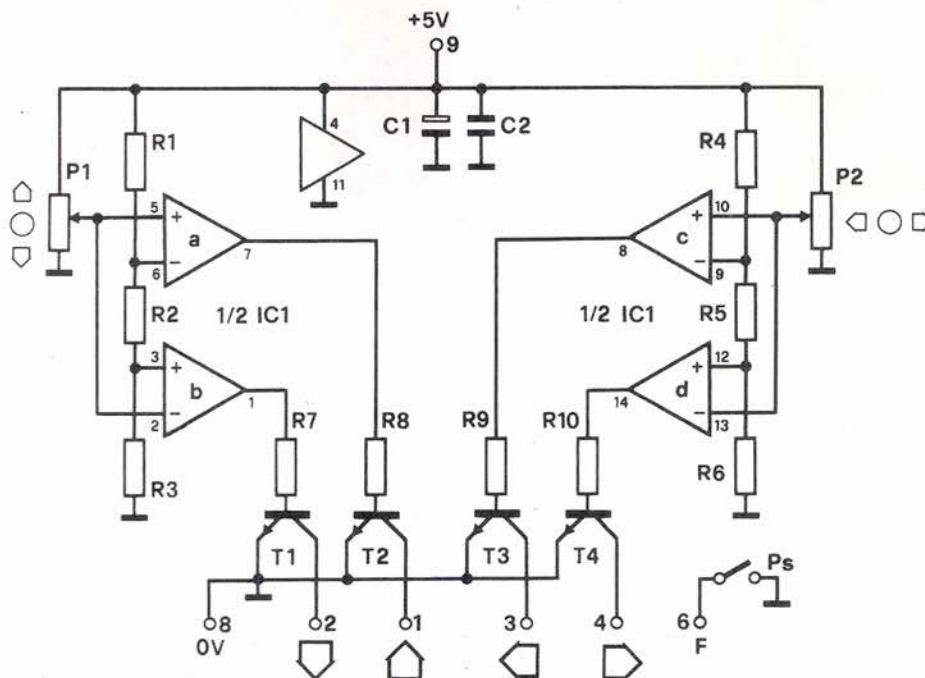



Fig. 1 - Schema elettrico del joystick analogico. L'integrato IC1 funziona in questo caso da comparatore quadruplo.

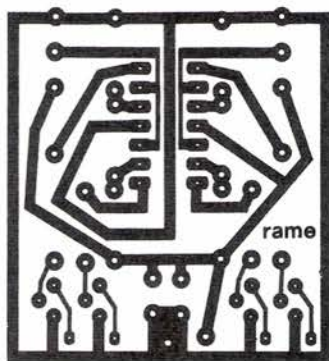
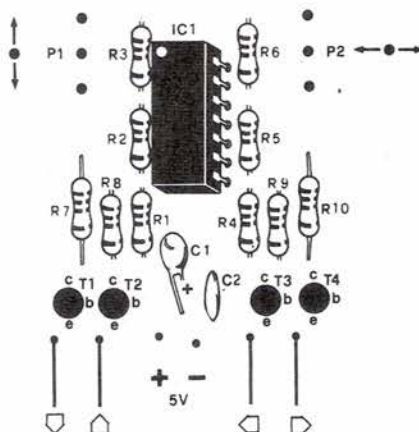



Fig. 2 - Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.

Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulla basetta da montare all'interno del joystick analogico.

Transistori in chiusura	Direzione
T2	In alto
T1	In basso
T3	a sinistra
T4	a destra
T2-T3	In alto a sinistra
T2-T4	In alto a destra
T1-T3	In basso a sinistra
T1-T4	In basso a destra
PS	Sparo

COMPUTERJOYSTICK ANALOGICO

Fig. 4 - Pin-out dello spinotto del joystick visto dal lato delle saldature.

Il pulsante di sparo fa parte a sé stante e può essere azionato in concomitanza con qualsiasi altro comando. La tensione di alimentazione di +5Vcc, proveniente dal computer o dalla relativa interfaccia, raggiunge il circuito attraverso il terminale 9 dello spinotto e viene disaccoppiata per mezzo della coppia C1-C2. Badate che in alcuni casi, specialmente in presenza di circuiti di interfaccia, può succedere che al piedino 9 del Cannon non giunga alcuna tensione, per cui sarà necessario effettuare all'interno dell'interfaccia stessa un cavallotto che congiunge il polo a +5Vcc (di solito il piedino 14 di uno dei chip TTL) con il terminale 9 sopra menzionato.
Se impiegate la cloche con un Sinclair Spectrum, ricordatevi che il ramo di alimentazione positiva a +5Vcc, fa capo al contatto n. 3 contando sul lato inferiore dell'edge connector.
Visto lo scopo del circuito, è necessario mantenere le dimensioni entro certi limiti in modo che trovi posto senza alcuna difficoltà all'interno di un adeguato contenitore assieme al joystick analogico. La figura 2 vi mostra il disegno in scala naturale del circuito stampato; non è niente di trascendentale e si ricava facilmente impiegando strisce di Letraset e isolette standard. La figura 3 presenta la disposizione delle varie parti sulla basetta. Non vi sono cavallotti da eseguire né ponticelli da effettuare; non si è disegnato il pulsante di sparo in quanto il suo collegamento tra i terminali 6 e 8 del connettore a nove poli, è volante. Gli unici componenti polarizzati di cui dovete rispettare l'orientamento sono l'elettrolitico, i transistori e l'integrato IC1 il quale va direttamente saldato alle piste senza interporre zoccolo alcuno. I collegamenti a filo riguardano i potenziometri P1 e P2 e i sei conduttori che vanno al connettore Cannon femmina da accoppiare all'omonimo maschio presente sull'interfaccia o sul computer. Eseguiteli riferendovi sia alla figura 3 che alla 4 la quale riporta la nomenclatura dei terminali del connettore Cannon.
Meccanicamente, la cloche analogica si presenta come un cubo plastico che supporta i potenziometri di direzione. Detti potenziometri sono del tutto particolari, infatti i loro alberini non hanno una corsa standard di 320° bensì solamente di 90° circa, per cui la grafite sulla quale scorre il cursore è distribuita solo su un breve tratto del supporto. La rotazione dei perni è provocata da due mezze lune che si intersecano ortogonalmente, pilotate dall'estremità della cloche opposta a quella di comando la quale è mantenuta in posizione centrale neutra grazie ad un gioco di molle.
Sia il blocco cloche, sia il circuito, sia il pulsante normalmente aperto dello sparo vanno montati entro un contenitore plastico di adeguate dimensioni in modo che il tutto si presenti in maniera elegante e risulti comodo da maneggiare.
Con ciò eccovi servito un ottimo accessorio con cui tentare la scalata a nuovi record e provare sempre nuove emozioni anche da quei game che vi sembravano ormai privi di interesse. ■

ELENCO COMPONENTI

R1-2-3-4-5-6	resistori da 10 kΩ 1/4W 5%
R7-8-9-10	resistori da 330 Ω 1/4W 5%
C1	cond. elettr. da 4,7 μF oppure 6,8 μF 12Vl
C2	cond. poliestere da 10 nF
P1-P2	potenziometri del joystick (valori compresi tra 20 e 100 kΩ)
T1-2-3-4	transistori BSS10 o equivalenti
IC1	circuito integrato CA 324 oppure LM 324
1	circuito stampato.

FUORI IL RUMBLE!

... con questo rivelatore di segnali a bassissima frequenza.

Le case costruttrici di apparecchiature audio sono costantemente in concorrenza per migliorare la qualità dei loro prodotti. Oggi come oggi è quindi facile trovare apparecchiature a basso prezzo con risposte in frequenza estremamente valide anche agli estremi della banda passante. Una frequenza di taglio inferiore con valore di pochi hertz non è certamente un'eccezione, anzi molto spesso prodotti consumer arrivano persino alla c.c. Questo é un pregio per quanto riguarda la qualità della riproduzione audio, ma in alcuni casi può risultare uno svantaggio in quanto gli altoparlanti potrebbero rimanere danneggiati dai disturbi subsonici ad essi trasferiti.
La legge di Murphy applicata all'acustica, non può fare a meno di entrare in gioco anche in questo caso: poichè questi infrasuoni non potete udirli, come fare a sapere che ci sono? Semplice...basta costruirsi il rivelatore di rombo presentato qui di seguito che indica, per mezzo di un led, quando la componente subsonica di un segnale d'uscita assume proporzioni esagerate.

Una risposta troppo spinta alle basse frequenze non é sempre un bene. Spesso, nella riproduzione di un disco a normale volume, può succedere che i woofer si mettano ad oscillare con un'ampiezza molto superiore a quella normale.
Il fenomeno si verifica come conseguenza di distorsioni spurie presenti nella banda che va da 1 a 10 Hz. L'inconveniente riguarda i soli giradischi classici, mentre non affligge i riproduttori compact disc, i radiosintonizzatori e i giranastri i quali sono provvisti di filtri passa-alto con frequenza di taglio di circa 20 Hz.
Il circuito presentato in questo articolo vale perciò esclusivamente per i giradischi tradizionali.
Per la maggior parte degli appassionati il giradischi è ancora la sorgente di riproduzione musicale più attendibile nonostante l'incalzare del CD, o Compact Disc, che dir si voglia il quale, pur essendo tecnicamente migliore, non é ancora alla portata di tutti.

FUORI IL RUMBLE!

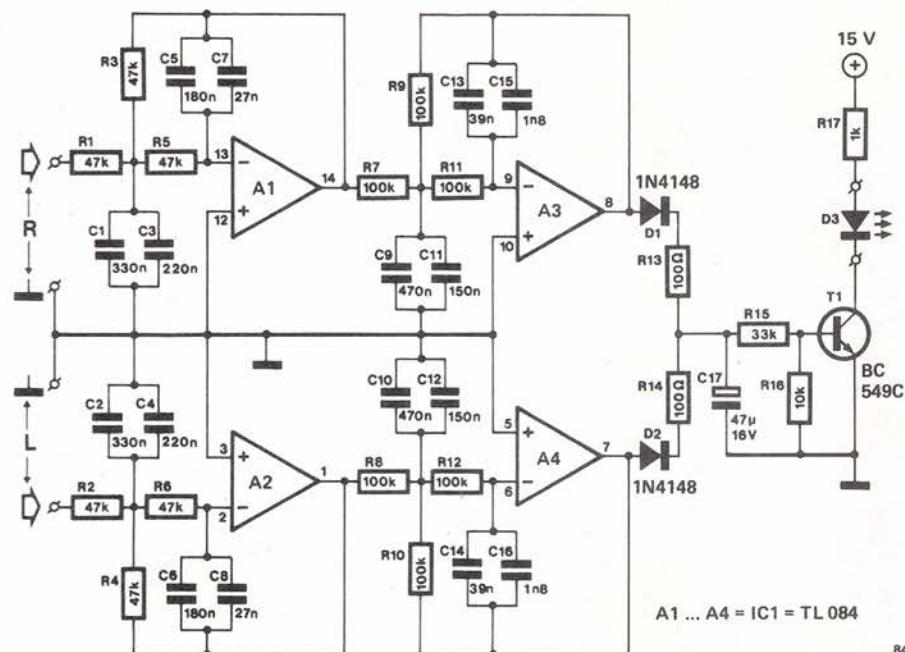



Figura 1. I filtri del rivelatore di rombo lasciano passare soltanto le frequenze inferiori a 10 Hz. In presenza di infrasuoni si accende il led per una durata proporzionale all'entità del disturbo.

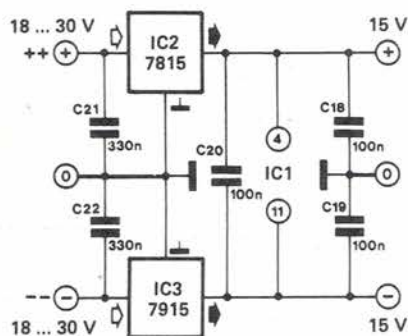



Figura 2. I componenti montati sul circuito stampato comprendono anche i regolatori di tensione, da non montare se l'amplificatore asservito dispone già di una tensione di ± 15 V.

Negli amplificatori di un certo livello, é stata dedicata moltissima attenzione nel progettare gli ingressi MM (magnete mobile) ed MC (bobina mobile), in quanto è proprio in funzione della loro funzionalità che vengono ottenuti i risultati migliori. La banda piatta fino a 0 Hz, è sicuramente sinonimo di qualità, ma perde credibilità quando l'impianto di amplificazione è pilotato, come già accennato, da un comune giradischi, per cui, vediamo di saltare l'ostacolo prendendo in considerazione le origini del fenomeno.

Risonanza e dischi deformati

La maggior parte dei problemi subsonici sono causati dalla risonanza del giradischi e del braccio che porta la puntina.
Tutto ha origine nel punto in cui si impernia il braccio, in altre parole nel suo fulcro. Il braccio oscilla sempre su strutture elastiche che permettono alla puntina di muoversi liberamente nei solchi del disco e poichè esiste una reazione tra la massa del braccio e l'elasticità del supporto va da sè che l'insieme avrà un punto di risonanza. La frequenza di risonanza dipende dalla massa del braccio e dal tipo di materiale sul quale esso oscilla, mentre la sua entità deriva principalmente dallo smorzamento introdotto dal fulcro e da qualsiasi altro dispositivo applicato intenzionalmente. Scegliendo la cartuccia in funzione del braccio o viceversa occorre quindi fare attenzione che la frequenza di risonanza dell'insieme non cada nella banda udibile, né che possa venire innescata dalle deformazioni del disco, oppure dalle vibrazioni del pavimento. Risonanze attorno ai 10 Hz vengono considerate ottimali pur accettando anche altri valori purché compresi tra 5 e 15 Hz.
E' di solito impossibile prevedere in anticipo quale sia la frequenza di risonanza di bracci nuovi o di cartucce appena acquistate, l'unica, in questi casi, è affidarsi ad un audio shop sperimentato. Poichè un po' tutti noi possediamo già un giradischi provvisto di braccio e cartuccia, dobbiamo accettare così com'è la combinazione, anche se questa, comporta talvolta la generazione del famigerato "rumble".
Un ulteriore problema è quello della risonanza nel telaio. Infatti come avviene per il braccio anche il telaio è quasi sempre montato su molle, o su una qualsiasi altra specie di supporto elastico.
Nei giradischi ben progettati, la risonanza del telaio si aggira attorno ai 2...4 Hz, per non sovrapporsi o influenzare quella del braccio. La sospensione del telaio è indispensabile ad eliminare l'effetto introdotto dai suoni del locale (per esempio da passi) e dai dischi deformati. Se il telaio non fosse montato su un alcun supporto elastico, ci sarebbe, é vero, un punto di risonanza in meno del quale preoccuparsi, ma questo comporterebbe una maggior sensibilità alle interferenze esterne, come appunto passi pesanti e reazioni acustiche da parte degli altoparlanti.
Se il disco in ascolto ha un rigonfiamento oppure risulta deformato, é molto facile che il braccio del pick up inizi a risuonare col risultato di generare un "picco" subsonico, poi amplificato dall'impianto e trasferito agli altoparlanti. Il fenomeno si verifica comunque anche smorzando accuratamente i vari punti di risonanza, gli stessi coni degli altoparlanti emettono frequenze che nessuno può udire, ma che indubbiamente esistono ed influiscono in una certa misura sulle prestazioni del sistema. Come si può constatare, i disturbi subsonici sono di varia natura e non è tano facile aver ragione di

essi. Si potrebbe ricorrere a filtri con frequenze di taglio di 15...20 Hz, ma essi dovrebbero avere un taglio oltemodo ripido per non attenuare le frequenze musicali più profonde.
Ciò non sembra lasciare aperta nessuna via, comunque il diavolo non è poi brutto come lo si dipinge e a patto che gli altoparlanti non presentino un'eccessiva deflessione, i segnali subsonici di per sè stessi non causano alcun danno. E' stato quindi questo fenomeno ad ispirare il progetto del presente circuito col quale è possibile controllare la presenza di contenuti infrasonici nel segnale applicato all'altoparlante di un amplificatore. La segnalazione avviene, quando il rumble diventa troppo elevato, per mezzo di un led. In base a ciò, l'audiofilo potrà prendere le opportune contromisure riducendo per esempio il volume, controllando se il disco presenta rigonfiamenti od altre deformazioni, rendendo più rigida la sospensione del giradischi, e così via. Qualunque siano le contromisure da adottare, il rivelatore di rombo non influenza la qualità dell'impianto HI-FI, in quanto nulla viene collegato alla linea del segnale.

Descrizione del circuito

Il circuito di cui trovate lo schema in figura 1, ha una configurazione molto semplice, essendo composto soltanto da un filtro passa-basso per ciascun canale, seguito da un led in comune per la segnalazione ottica. Le caratteristiche del taglio di banda del filtro sono molto ripide, per evitare che il circuito possa reagire alle frequenze dei toni bassi, che dovrebbero raggiungere gli altoparlanti. Questo è il motivo per il quale sono stati impiegati filtri Butterworth del quarto ordine, da 24 dB/ottava (per informazioni dettagliate nei riguardi di questo ed altri tipi di filtro, consultare il volume "Audio Handbook" edito dalla Jackson).
Il principio a retroazione multipla adottato per i filtri li rende molto stabili, anche se, così facendo, la loro complessità è aumentata. Ciascun filtro è composto da due sezioni a 12 dB/ottava: A1/A3 ed A2/A4. I valori scelti per i componenti predispongono la frequenza di taglio a circa 10 Hz, cosicchè potranno essere rilevati segnali fino a circa 12 Hz. I segnali d'uscita dei filtri vengono rettificati a mezza semionda e poi sommati tra loro col risultato di andare a caricare rapidamente il condensatore C17.
Quando la tensione ai terminali di detto condensatore raggiunge un livello di circa 2,5 V, il transistore T1 va in conduzione facendo accendere il led. Se il segnale subsonico scompare, il led rimane acceso per un certo intervallo, a seconda della carica dello stesso C17.
L'alimentazione per il circuito viene fornita da due regolatori di tensione, IC2 ed IC3 la cui massima tensione d'ingresso non deve superare i 30 V. Tale tensione può essere ricavata da un piccolo trasformatore (secondario, 2x15 V/50 mA) in combinazione con un rettificatore a ponte e due condensatori elettrolitici (per esempiò, 470 µF/25 V). Se l'amplificatore dispone già di una tensione simmetrica di 15 V che possa servire per questo circuito, tanto meglio, perchè potranno essere tralasciati i componenti dell'elenco contrassegnati dall'asterisco. La corrente assorbita ammonta a soli 20 mA, e perciò non costituisce in ogni caso un carico eccessivo per l'amplificatore.
Realizzate l'apparecchio montando il circuito stampato di figura 2 e quindi collegatene gli ingressi in parallelo alle uscite degli altoparlanti dell'amplificatore. Fatto ciò, il vostro rivelatore è pronto all'uso senza bisogno di alcuna messa a punto.

■

ELENCO COMPONENTI

R1-2-3	
4-5-6	resistori da 47 KΩ
R7-8-9	
10-11-12	resistori da 100 KΩ
R13-14	resistori da 100 Ω
R15	resistore da 33 KΩ
R16	resistore da 10 KΩ
R17	resistore da 1 KΩ
Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%	
C1-2-21*-22*	cond. poliest da 330 nF
C3-4	cond. poliest da 220 nF
C5-6	cond. poliest. da 180 nF
C7-8	cond. poliest. da 27 nF
C9-10	cond. poliest. da 470 nF
C11-12	cond. poliest. da 150 nF
C13-14	cond. poliest. da 39 nF
C15-16	cond. poliest. da 1,8 nF
C17	cond. elettr. 47 µF 16 Vl
C18-19-20	cond. ceramici da 100 nF
D1-2	diodi 1N4148
D3	diodo led rosso
T1	transistore BC549C
IC1	operazionale quadruplo TL084
IC2*	regolatore 7815
IC3*	regolatore 7915
1	circuito stampato

* Superflui usando una tensione di alimentazione di ± 15 Vcc.

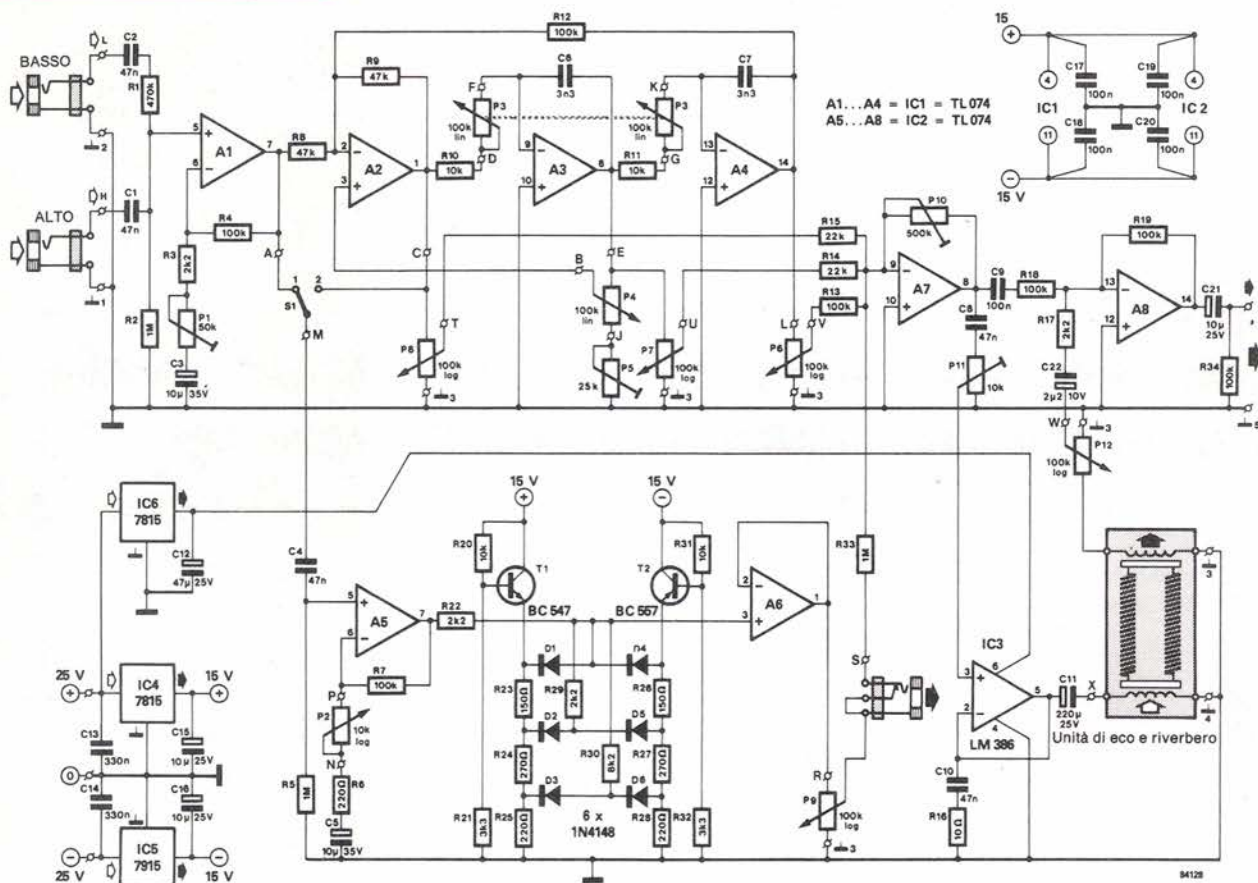
UNITÀ PORTATIL
PER CHITARRA

Se si eccettua la potenza d'uscita e la scelta circa l'impiego di valvole o transistori, la maggior parte degli amplificatori per chitarra esistenti in commercio non si differenziano poi di molto.
La maggior parte di essi prevede infatti un equalizzatore a tre canali per le frequenze basse, medie ed alte, più un riverbero a molla incorporato, in modo da mettere a proprio agio il musicista.
L'unità qui proposta fa di più, infatti, pur con una modesta spesa, colorisce in modo particolare il sound caratteristico generato dalla vibrazione delle corde, per mezzo di un particolare filtro controllato in tensione.

HOBBY ELETTRONICA

I controlli per le basse, medie ed alte frequenze montati sulla maggior parte degli amplificatori per chitarra di tipo commerciale, sono simili a quelli di un comune impianto HI-FI. Presi singolarmente essi non modificano le caratteristiche fondamentali del suono prodotto da una corda di chitarra, infatti per ottenere effetti speciali, sono necessarie alcune unità supplementari come faser, coro, flanger, fuzz-box, eccetera.
In molti casi, detti accessori risultano addirittura indispensabili in grado di rendere più suggestiva l'esecuzione del brano.
L'amplificatore descritto in questo articolo non pretende di sostituire le unità addizionali, tuttavia essendo molte di queste basate su principi analoghi, le imita molto bene, grazie come già detto ad un filtro che é appunto il cuore dell'intero circuito.
La dinamica del segnale subisce le modifiche introdotte da un filtro controllato in tensione (VCF), il quale può svolgere le funzioni sia di passa-banda che di attenuatore. Il segnale così trattato viene sommato a quello proveniente dal circuito fuzz incorporato in modo da ottenere con soli quattro potenziometri la variazione del colore delle note nell'intera gamma di lavoro.

Filtro controllato in tensione (VCF)

Come si puó dedurre dallo schema elettrico di figura 1, il VCF é composto dagli amplificatori operazionali A2, A3 ed A4, che funzionano rispettivamente come

filtro passa-alto, passa-banda e passa-basso. Il potenziometro doppio P3 permette di regolare una specifica frequenza di transizione, che é poi la frequenza centrale del filtro passa-banda.

Circuito di fuzz

Sia il segnale diretto proveniente dalla chitarra che quello filtrato possono essere applicati all'amplificatore operazionale A5, mediante il commutatore S1. Il guadagno di questo amplificatore é regolabile, entro ampi limiti, mediante P2 onde procurare allo stadio successivo un idoneo livello di soglia, che gli permette di funzionare come limitatore e di generare la necessaria distorsione.
Le tre coppie di diodi provocano un attacco morbido della limitazione, ovvero un aumento progressivo della distorsione che conferisce al sistema una sonorità simile a quella degli amplificatori a valvole. L'azione che il circuito di sovrapilotaggio ha sul segnale risulta evidente dal disegno di figura 2.

Miscelazione

I potenziometri P6...P9 permettono di miscelare le uscite del filtro e del generatore di distorsione. I cursori di tutti e quattro i potenziometri sono collegati all'ingresso invertente dell'amplificatore operazionale A7 tramite adeguati resistori di parzializzazione. Il trimmer P10 permette di ottenere il fattore di reazione voluto: tanto maggiore é il suo valore, tanto maggiore é il guadagno di A7.

Unità di riverbero

Le molle di riverbero sono state per molto tempo un tipico accessorio degli amplificatori per chitarra. Per quanto non siano in grado di fare miracoli, esse aggiungono una sorta di "effetto lattedrale" dal suono originale.
Il principio di funzionamento di questi dispositivi é assai semplice. Il suono da riverberare viene presentato magneticamente ad una coppia di molle metalliche, la cui elasticità provoca il ritardo richiesto. Le onde meccaniche in cui é stato convertito il segnale elettrico proveniente dalla chitarra, necessitano infatti di un certo tempo per raggiungere l'estremità opposta della molla, dove vengono riconvertite in segnali elettrici. L'amplificatore audio integrato IC3 pilo-

Figura 1. Schema elettrico della parte a bassa potenza dell'unità. Le tensioni di alimentazione vengono stabilizzate e disaccoppiate da adeguati regolatori.

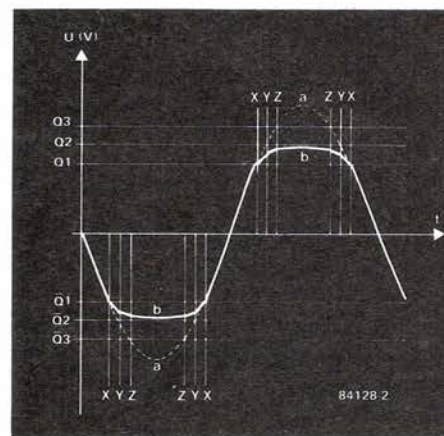



Figura 2. Un'onda sinusoidale (a) applicata all'ingresso del circuito fuzz ne esce modificata (b) se il suo valore di picco è uguale o maggiore ai livelli di soglia Q1, Q2, Q3 delle tre coppie di diodi limitatori. Nel punto x inizia a condurre la prima coppia di diodi, in y anche la seconda, mentre in z sono in conduzione tutti i diodi.

ta la bobina d'ingresso con una certa potenza non ottenibile tramite un normale amplificatore operazionale.
L'amplificatore operazionale A8 funge da miscelatore; in esso vengono sommati il segnale diretto e quello riverberato. Il potenziometro P12 permette una regolazione continua del livello dell'eco il cui guadagno (pari a circa 50) é stabilito dai valori di R17 e dalla resistenza di retroazione R19.

Taratura

La prima taratura da eseguire, riguarda l'amplificazione dello stadio A1 ed il trimmer interessato é il P1. Poiché il guadagno dipende direttamente dal tipo di pick-up di cui é dotata la chitarra, portate innanzitutto il cursore di P1 al centro della sua corsa e collegate l'uscita dell'operazionale (piedino 7-punto A) al vostro amplificatore di potenza. Nel caso impiegaste lo stadio finale audio da 30 W descritto su queste stesse pagine, regolatene al massimo il potenziometro di volume.
In queste conizioni, inserite la chitarra all'ingresso (anch'essa al massimo di volume) e agite su P1 fino ad ottenere il massimo livello indistorto possibile. Fatto ciò, scollegate il finale dal pin 7 di A1 e collegatelo all'uscita di A8 che poi é anche quella dell'unità. Prima di riaccendere il circuito, disponete al massimo i trimmer P6, P7, P8 (i loro cursori dovranno far capo ai terminali d'uscita di A4, A3, A2), al centro della loro corsa P3, P4 e a zero P9, P11, P12 (i loro cursori contatteranno la massa). La posizione di P2, per il momento, non ha importanza. Date tensione e tarate più in modo che il segnale reso dall'altoparlante si presenti pulito e, come in precedenza, privo di distorsioni. Qualora ciò non accadesse munitevi di un oscilloscopio e andate a controllare che sul pin 7 di A1 il segnale sia perfettamente sinusoidale e non affetto da clipping (eventualmente ritoccate la posizione di P1). Lo stesso segnale andà rilevato all'ingresso di A7, per cui, se a questo punto la distorsione é ancora presente, l'anomalia é sicuramente causata dall'esagerato guadagno di questo stadio che dovrete ridurre tramite lo stesso P10. Anche in tale frangente, ricorrete all'oscilloscopio.

Regolazione del riverbero

Il livello del segnale applicato alla bobina eccitatrice del riverbero viene determinato dalla messa a punto del trimmer P11. Per una sua giusta taratura regolate prima P12 al massimo, poi spostate lentamente il cursore di P11 a partire dal potenziale di massa, e contemporaneamente pizzicate una delle corde della chitarra: se tutto é ok il riverbero del segnale si farà sempre più accentuato.

Figura 3. Se un segnale composito (a) viene distorto mediante limitazione dei picchi, le frequenze più alte potranno essere tagliate (b, 2) oppure non influenzate per niente (b, 1). L'effetto risulta particolarmente piacevole se vengono limitate soltanto le frequenze più alte da sovrapporre a quelle più basse (c).

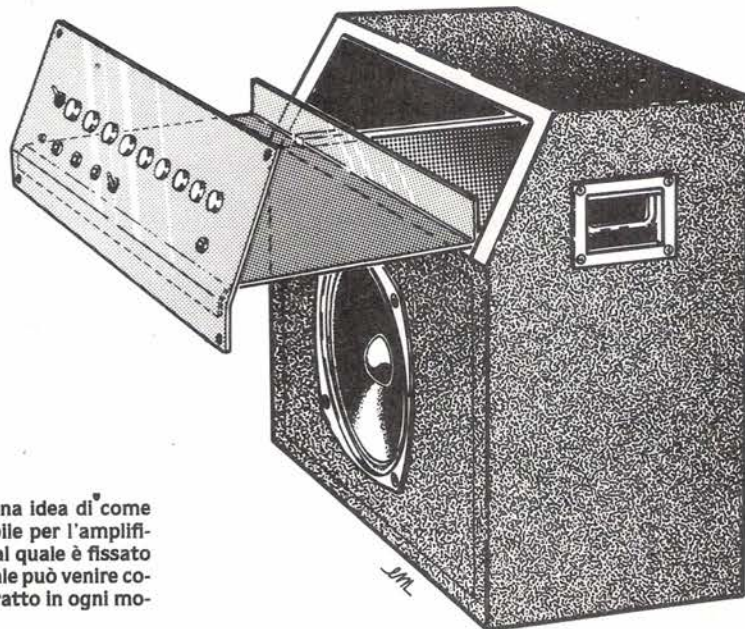
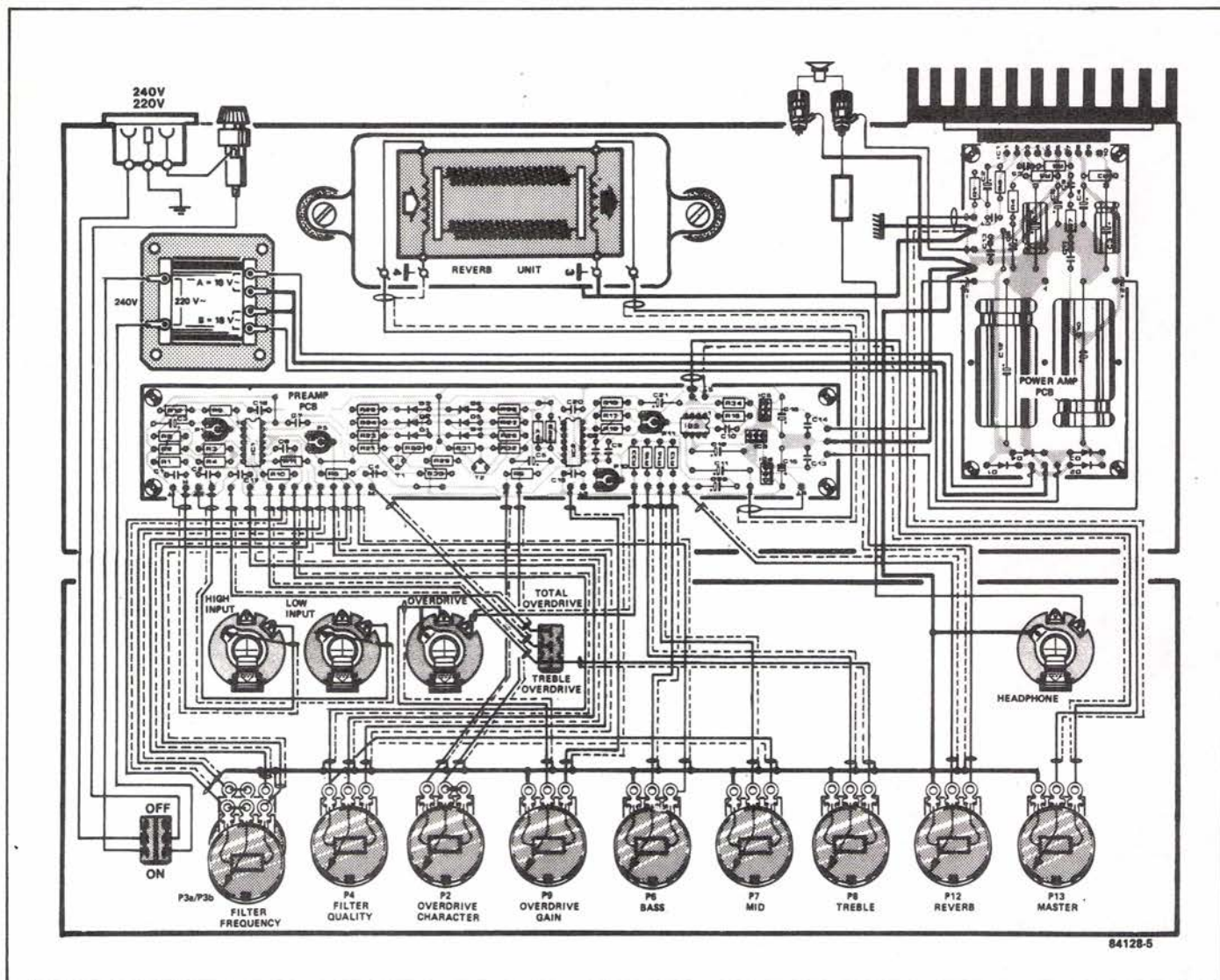



Figura 4. Ecco una idea di come realizzare il mobile per l'amplificatore. Il telaio al quale è fissato il pannello frontale può venire comodamente estratto in ogni momento.

Figura 5. Cablaggio delle varie sezioni componenti l'unità. Non dimenticate di isolare tutte le prese dal pannello frontale. Le linee tratteggiate indicano le schermature dei cavi le quali fanno capo a massa soltanto nei punti indicati.

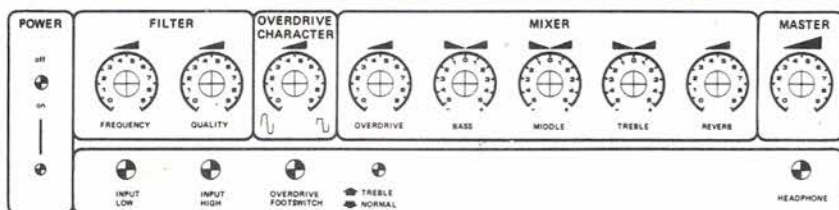



Figura 6. Elegante soluzione per il pannello frontale dell'amplificatore per chitarra.

Oltre un certo limite, cioé quando il livello d'uscita di IC3 diviene troppo elevato, l'effetto si smorza e subentrano distorsioni e risonanze indesiderate.
Per evitare tale fenomeno, effettuate la prova forzando sulle corde. Nel caso improbabile in cui l'eco fosse troppo debole anche con P11 e P12 al massimo, aumentate P10 anche se in questo modo incrementate il livello del segnale diretto.

Azionamento e messa a punto

Funzionamento in assenza di fuzz: Regolate P9 a zero (cursore a massa) e scegliete la risposta desiderata per i toni bassi, medi e acuti con P6, P7, P8. E' importante che la regolazione di ciascuno di questi controlli sia compatibile con quella degli altri. Quando tutti e tre saranno regolati per il medesimo guadagno, il segnale d'uscita non sarà altro che il suono naturale dello strumento. Il potenziometro P4 ha una considerevole importanza per il funzionamento del VCF in quanto determina il fattore di merito Q, cioé la pendenza dei tagli della banda passante del filtro. Con altri Q é possibile produrre picchi di risonanza artificiali che danno al suono una particolare colorazione anche in funzione della regolazione di P3. Ed é proprio grazie a questa regolazione, in combinazione ad un Q elevato e con la sola sezione passa-basso del filtro in funzione, che viene prodotto il tipico effetto wha-wha. Viceversa, con un Q basso e con le frequenze medie attenuate, lente variazioni della frequenza di transizione produrranno un piacevole effetto di phasing. E' ovvio che, per comodità, il P3 andrà montato a pedale.
Se P4 é al minimo, il VCF funziona da oscillatore, per cui dovrete regolare P5 in modo che al massimo Q il filtro sia appena al di sotto del limite di oscillazione.

Funzionamento con fuzz: Quando il commutatore S1 é in posizione 1, il segnale generato dalla chitarra viene sovrapilotato dall'operazionale A5. A differenza di molti altri amplificatori simili, il nostro permette la miscelazione continua del suono originale con quello sovrapilotato, grazie ad un interruttore a pedale collegato alla presa jack S. Per ottenere unicamente il suono distorto portate i potenziometri P6, P7, P8 a massa; la percentuale di distorsione dipende dai vostri gusti personali e dalla regolazione di P2.
Con S1 in posizione 2, il sovrapilotaggio e, di conseguenza, la distorsione riguarderanno unicamente i segnali con frequenze superiori al punto di transizione stabilito da P3. Molto originale ed inconsueto é l'effetto che si ottiene miscelando le alte frequenze distorte o quelle basse indistorte, la risultante infatti é un suono gutturale molto gradevole, non ottenibile tramite fuzz box tradizionali (vedi figura 3).
Per carenza di spazio, non possiamo descrivere tutte le possibili combinazioni sonore, ma siamo sicuri che non mancherete certo di sperimentare tutte le miscelazioni possibili e immaginabili.

Stadio di potenza d'uscita

Un amplificatore per chitarra portatile e 'eggero come quello in esame, necessita di uno stadio d'uscita altrettanto piccolo, affidabile, efficiente ed in grado di erogare la potenza necessaria a soddisfare l'uditorio. Per farla breve, abbiamo deciso di utilizzare lo stadio d'uscita da 30 watt descritto, come già detto su questo stesso numero.
L'impianto così completato ha fornito risultati molto soddisfacenti durante prove di funzionamento in sale di medio-piccole dimensioni.

Alimentazione

L'alimentazione necessaria al funzionamento del preamplificatore, si ricava direttamente da quella dello stadio d'uscita da 30 W il cui circuito stampato é già previsto allo scopo.
Se non avete intenzione di impiegare il suddetto finale, procuratevi un alimentatore in grado di erogare una tensione duale compresa tra ±18 V e ±25 V con una corrente di almeno 35 mA sulla linea positiva e 22 mA sulla linea negativa.

Altoparlante

Non usate mai un altoparlante progettato per funzionare negli impianti HI-FI, perché, in alcuni casi, la vibrazione della corda non é particolarmente elevata e quindi il sistema deve possedere il guadagno necessario per rendere udibili queste deboli vibrazioni. In altri casi però le corde vengono sollecitate vigorosamente in funzione del tipo di musica o del temperamento del suonatore, per cui la tensione istantanea indotta nella bobina del pick up raggiunge picchi molto elevati che potrebbero danneggiare o addirittura distruggere i coni HI-FI. Per ovviare a ciò si fa ricorso ad altoparlanti appositamente progettati per chitarre elettriche. Detti altoparlanti prevedono sospensioni del cono molto rigide che sopportano senza alcun problema l'ampia dinamica degli strumenti musicali amplificati.
Fondamentalmente, l'altoparlante deve essere in grado di rendere non meno di 50 W (onda sinusoidale) e deve avere un'impedenza d'ingresso di 8 o 4 Ω. In queste applicazioni non si usano altoparlanti per toni medi ed acuti in quanto ciò che si vuole ottenere non è un trasferimento lineare dei suoni prodotti dalla chitarra, bensì un adeguato swing della dinamica.

Costruzione

Per fare un buon lavoro, potete inserire sia l'amplificatore, sia il finale, sia l'altoparlante in un mobile analogo a quello presentato in figura 4. La forma è classica per impianti del genere e le dimensioni dipendono principalmente dalla stazza dell'altoparlante.
Il compartimento superiore della cassa in legno offre uno spazio sufficiente per il preamplificatore, per lo stadio d'uscita e per l'alimentatore. Il materiale che più si presta allo scopo è il truciolato da 20 mm di spessore; i vari pannelli verranno uniti tra di loro mediante spinotti ad incastro e colla per legno: in caso di necessità ricorrete alle apposite viti. Una volta completato, il mobile potrà essere rivestito con finta pelle nera badando bene di proteggere gli angoli con adeguati paraspigoli metallici, che tra l'altro daranno al vostro apparecchio un aspetto professionale.
Montate i circuiti elettronici su un telaio solidale col pannello frontale, in modo che il tutto possa essere inserito ed estratto come un cassetto dal vano superiore del mobile. Il fissaggio del frontale e quindi del telaio, si effettua mediante quattro viti a legno.
Due guide laterali sorreggeranno il telaio impedendo alla testa delle viti di fissaggio del trasformatore, dei circuiti stampati, eccetera, di sporgere dal fondo.

Alcuni consigli pratici

Cercate di eseguire come si deve il cablaggio dei potenziometri, delle linee di alimentazione e dei collegamenti tra il preamplificatore e il finale, per non incappare in ronzii residui ad impianto acceso e potenziometri al minimo.
La causa ricorrente di tale ronzio è che le linee di connessione a massa dei vari blocchi non fanno capo ad un unico punto ma formano una spira più o meno ampia la quale se immersa in un campo magnetico induce una forza elettromotrice, che va appunto a sovrapporsi al segnale. State bene attenti al fatto che i percorsi di segnale, ivi comprese anche le piste dei circuiti stampati, non abbiamo ritorni in comune con conduttori che trasportano correnti alternate non livellate. Per non sbagliare, seguite per filo e per segno lo schema dei collegamenti illustrato in figura 5.
Durante il montaggio dell'unità di riverbero, occorre evitare con attenzione che la bobina d'uscita si trovi troppo vicina al trasformatore di rete. L'alloggiamento schermato dell'unità non offre una sufficiente protezione contro il forte campo

Figura 7. Circuito stampato del preamplificatore con la relativa disposizione dei componenti.

elettromagnetico esistente nelle immediate vicinanze del trasformatore. E' anche opportuno non fissare rigidamente l'unità a molle al telaio, in modo da evitare che essa si ecciti con le vibrazioni meccaniche generate dall'altoparlante e dal trasformatore di rete. Un buon isolamento meccanico, lo potete ottenere facilmente inserendo una rondella di feltro tra il telaio e l'alloggiamento dell'unità.

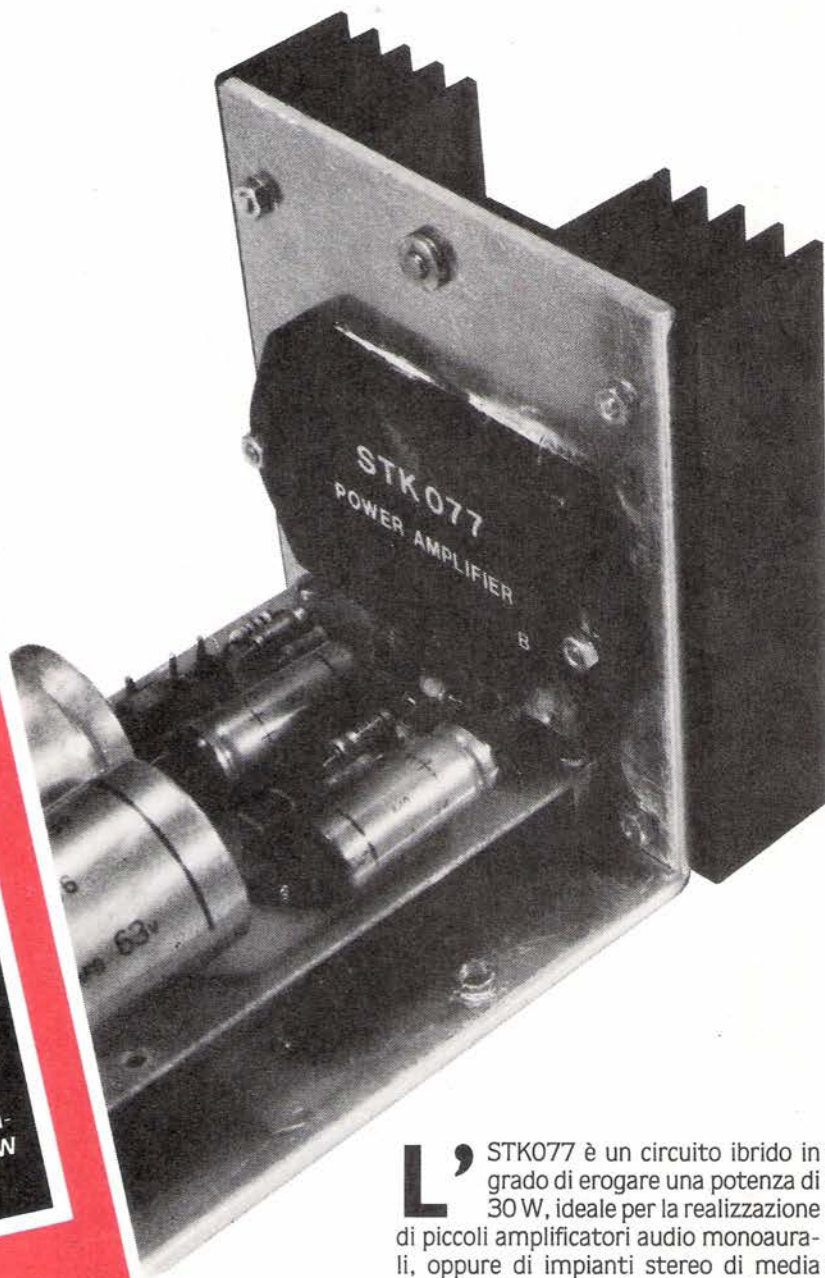
Fatto ciò non vi resta che allacciare la chitarra all'unità così completata e sperimentare nuovi sound agendo sui innumerosi controlli. ■

ELENCO COMPONENTI

R1	resistore da 470 KΩ
R2-5-33	resistori da 1 KΩ
R3-17	
22-29	resistori da 2,2 KΩ
R4-7-12	
13-18-19-34	resistori da 100 KΩ
R6-25-28	resistori da 220 Ω
R8-9	resistori da 47 KΩ
R10-11	
20-31	resistori da 10 KΩ
R14-15	resistori da 22 KΩ
R16	resistore da 10 Ω
R21-32	resistori da 3,3 KΩ
R23-26	resistori da 150 Ω
R24-27	resistori da 270 Ω
R30	resistori da 8,2 KΩ
Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%	
P1	trimmer da 50 KΩ
P2	potenziometro 10 KΩ log.
P3	potenziometro 100 KΩ lin. doppio
P4	potenziometro 100 KΩ lin.
P5	trimmer da 22 KΩ
P6-7-8	
9-12	potenziometri 100 KΩ log.
P10	trimmer da 500 KΩ
P11	trimmer da 10 KΩ
C1-2-4	
8-10	cond. poliest. 47 nF
C3-5-15	
16-21	cond. elettr. 10 µ 35 Vl
C6-7	cond. poliest. 3,3 nF
C9-17-18	
19-20	cond. poliest. 100 nF
C11	cond. elettr. 220 µF 25 Vl
C12	cond. elettr. 47 µF 25 Vl
C13-14	cond. poliest. 330 nF
C22	cond. elettr. 2,2 µF 10 Vl
D1-2-3	
4-5-6	diodi 1N4148
T1	transistore BC547
T2	transistore BC557
IC1-2	operazionali TLD74 oppure TLD84
IC3	integrato LM386
IC4-6	regolatori 7815
IC5	regolatore 7915
S1	interruttore semplice
2	prese jack da 6,3 mm
1	presa jack da 6,3 mm con interruttore
1	circuito stampato

30 e più W di uscita

ovvero un amplificatore finale basato su un nuovo circuito ibrido

Mentre stavamo pianificando la progettazione dell'amplificatore per chitarra descritto in un altro articolo di questa stessa rivista, la nostra attenzione è stata attirata da un interessante circuito ibrido, di produzione Sanyo: l'STK077. A differenza dei circuiti integrati monolitici, nei quali tutti i componenti sono montati su un unico chip di silicio, un circuito ibrido è formato da parecchi componenti, situati ad un substrato ceramico ed interconnessi mediante piste metallizzate oppure addirittura per mezzo di collegamenti a conduttore. I circuiti ibridi trovano spesso impiego nelle apparecchiature Hi-Fi di media potenza (30...60 W) alle quali si adattano ottimamente grazie alla loro maggiore affidabilità e al loro minore ingombro rispetto ai circuiti costruiti con componenti separati.
Gli ibridi sono generalmente disponibili con potenze nominali fino a 70 W a prezzi abbastanza ragionevoli

L'STK077 è un circuito ibrido in grado di erogare una potenza di 30 W, ideale per la realizzazione di piccoli amplificatori audio monoaurali, oppure di impianti stereo di media potenza. Il nostro ibrido può anche trovare posto entro casse acustiche attive. I circuiti interni dell'STK077 formano un amplificatore audio piuttosto con-

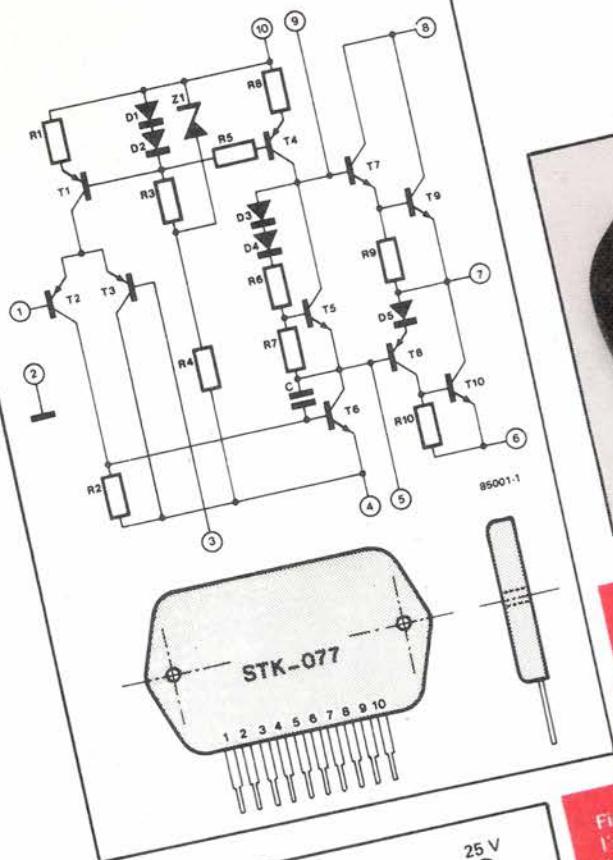
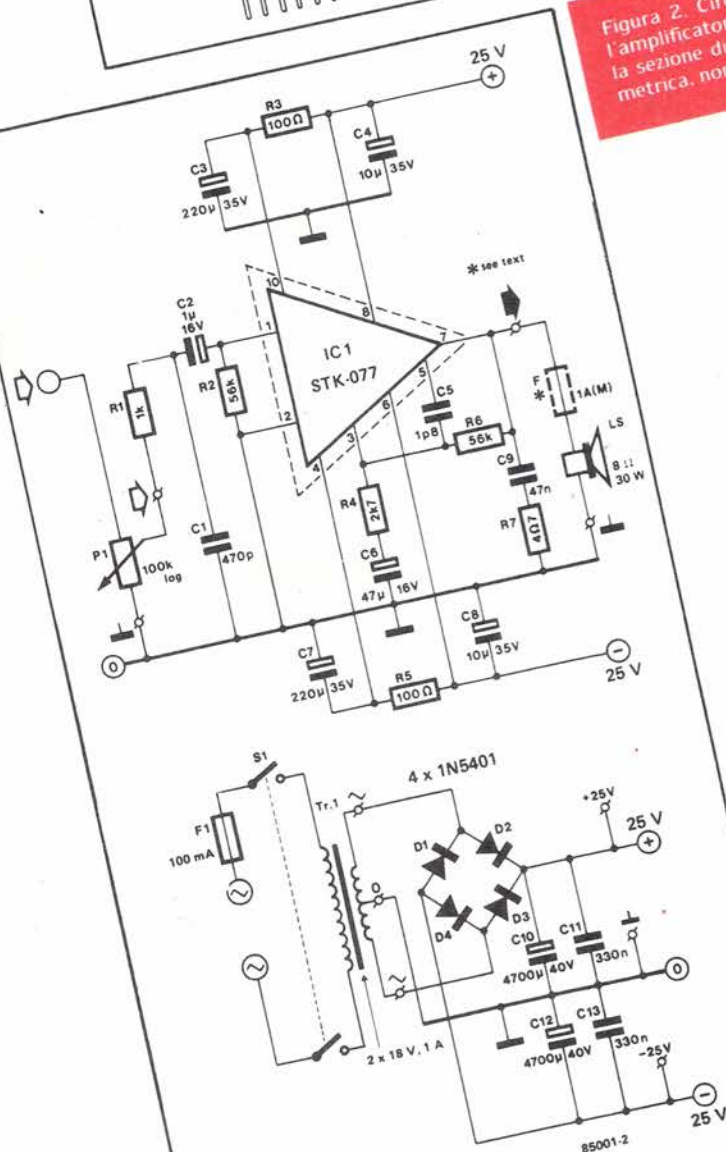



Figura 1. Schema elettrico interno dell'STK077. Osservate come i transistori di potenza siano collegati in configurazione Darlington quasi complementare.

Figura 2. Circuito elettrico dell'amplificatore, comprensivo della sezione di alimentazione simmetrica, non stabilizzata.

venzionale, come potete constatare osservando la figura 1. E' evidente che i transistori di potenza sono direttamente montati sulla superficie di raffreddamento del dispositivo, in modo da garantire una migliore dissipazione del calore.
Lo stadio d'ingresso del modulo è formato dall'amplificatore differenziale T2/T3, la cui resistenza di emettitore è costituita dal generatore di corrente costante T1/D1/D2. Il suo segnale d'uscita viene applicato allo stadio pilota T6, avente come resistenza di collettore il generatore di corrente costante T4.
Il transistore T5 fornisce una tensione costante di polarizzazione per il ramo d'uscita, per mezzo della quale nei finali scorre una corrente di riposo di circa 50 mA. I transistori di potenza sono collegati in modo da formare circuiti Darlington quasi complementari; T7 e T9 costituiscono un Darlington NPN, mentre T8 e T10 sono la coppia complementare. Eventuali asimmetrie di T8/T10 risultano compensate dal diodo D5.

Descrizione del circuito

Il circuito elettrico dell'amplificatore, mostrato in figura 2, è progettato per funzionare con un'alimentazione simmetrica di ±25 Vcc. La tensione totale, di 50 V, disaccoppiata da C4 e C8 viene

30 e più W di uscita

Figura 3. Il circuito stampato si adatta non solo all'STK077, ma anche ad altri modelli della stessa famiglia come gli STK078 ... STK083 che forniscono potenze da 24 a 40 W.

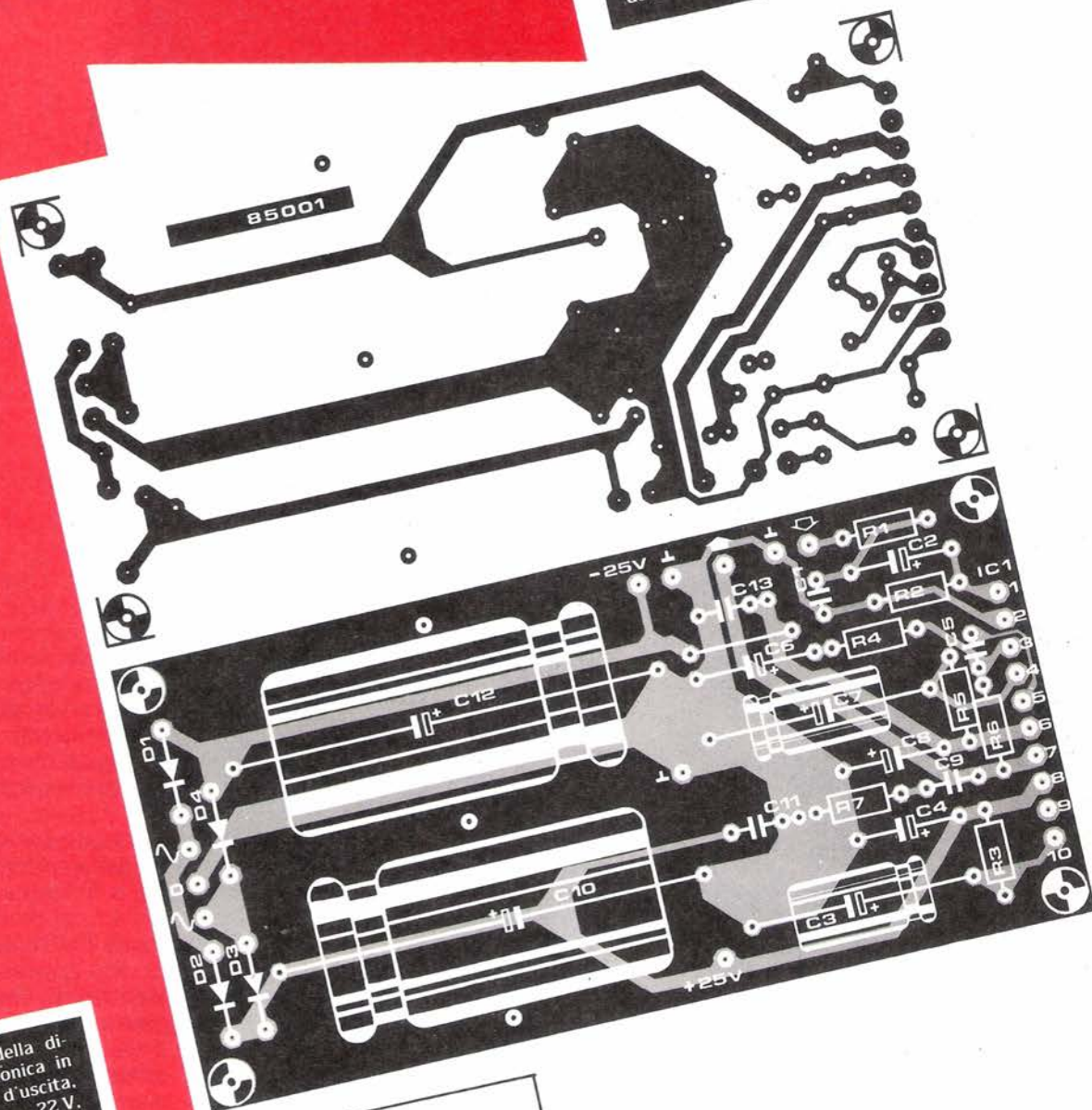
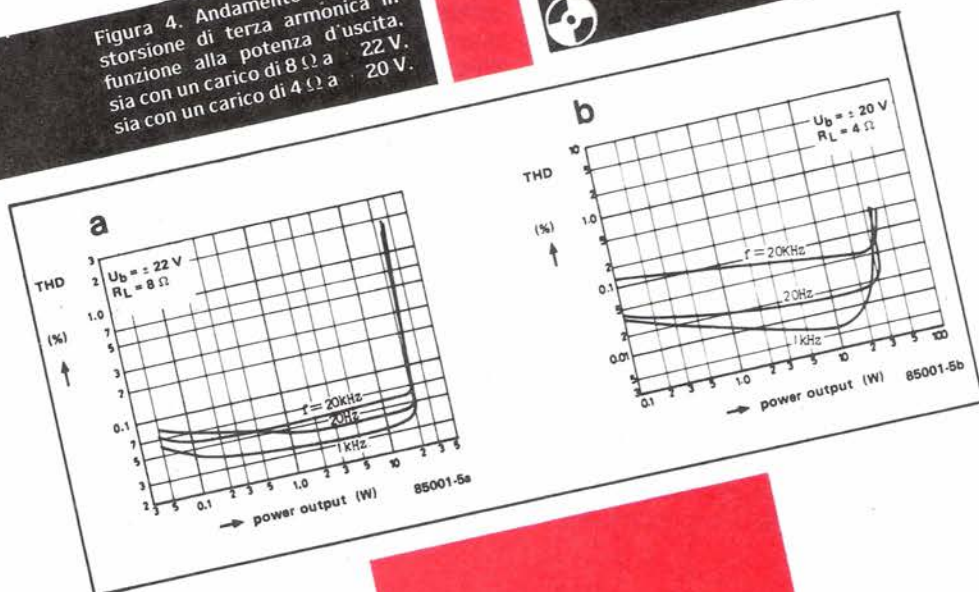



Figura 4. Andamento della distorsione di terza armonica in funzione alla potenza d'uscita, sia con un carico di 8 Ω a 22 V, sia con un carico di 4 Ω a 20 V.

applicata direttamente ai transistori d'uscita attraverso i piedini 6 ed 8 dell'STK077. Le alimentazioni per gli stadi d'ingresso e di pilotaggio vengono ulteriormente disaccoppiate da R3/C3 e da R5/C7, e poi applicate ai terminali 10 e 4. La controreazione necessaria a rendere stabile il sistema è procurata dal resistore R6 collegato tra l'uscita (piedino 7) e l'ingresso invertente dell'amplificatore differenziale (piedino 3).

Il guadagno A dipende dal fattore di retroazione, cioè dal rapporto R6/R4 in virtù della formula:

$$A = (R6 + R4)/R4$$

Tensione di alimentazione Ub - massima	± 32 V
- raccomandata	± 22 V
Temperatura involucro - massima	85 °C
Durata cortocircuito - massima	2 secondi
Resistenza di carico - raccomandata	8 Ω
- minima	4 Ω
Corrente di riposo - massima	100 mA
- tipica	50 mA
Potenza su 8 ohm - minima *	20 W
Larghezza di banda - ad 1 W su 8 Ω	10 Hz...100 kHz
- a 20 W su 8 Ω	10 Hz...30 kHz
Uscita c.c. - massima	± 70 mV
Tensione d'ingresso (eff.) - per 20 W su 8 Ω	600 mV
- Per 30 W su 4 Ω	500 mV
Impedenza d'ingresso	50 KΩ
Corrente assorbita - a 20 W su 8 Ω	1 A
- a 30 W su 8 Ω	1.5 A

* Nel campo da 20 Hz a 20 kHz, THD = 0,3%, Ub = ± 22 V

Tabella 1. Elenco delle caratteristiche tecniche relative al modulo STK077.

Tabella 2. Caratteristiche ottenibili impiegando ibridi STK di maggiore potenza.

	STK078	STK080	STK082	STK083
Tensione di alimentazione - massima V	± 35	± 39	± 43	± 46
- raccomandata V	± 25	± 27	± 30	± 32
Resistenza di carico - raccomandata Ω	8	8	8	8
Potenza d'uscita su 8 Ω - minima W	24	30	35	40
Tensione secondaria del trasformatore - raccomandata V	2×20	2×22	2×25	2×27
Potenza del trasformatore - raccomandata VA	≧ 50	≧ 60	≧ 75	≧ 90
Tensione di lavoro condensatori elettrolitici (C3, C4, C7, C8, C10, C12) V	35/40	≧ 50	≧ 50	≧ 50
Corrente dei fusibili (altoparlante da 8 ohm) A	1.2	1.6	1.6	2
Dissipatore termico (aumento di temperatura) K/W	≦ 1.5	≦ 1.4	≦ 1.2	≦ 1

Con i valori indicati sullo schema, il guadagno vale circa 27 dB.
Il segnale da amplificare viene applicato all'ingresso del modulo facente capo al terminale 1 il cui potenziale di zero in corrente continua è stabilito dalla resistenza R2, che porta la corrente di base a T2. Il piedino 2 è la chiusura di massa, collegata internamente alla base metallica dell'STK077 che funge anche da dissipatore.
La stabilità dei transistori d'uscita è assicurata da vari accorgimenti; all'interno, ad esempio, è montato un condensatore di Miller tra la base ed il collettore del pilota T6, mentre sul circuito esterno è inserito il C5 collegato tra i piedini 3 e 5. Il condensatore C9 e la resistenza R7, collegati in parallelo all'uscita (piedino 7) garantiscono un carico ben definito alle alte frequenze, migliorando la stabilità in assenza di carico. Anche a livello di ingresso è stato previsto un filtro passa-basso RC che, tramite R1 e C1 aumenta il tempo di salita del segnale d'ingresso riducendo la distorsione per intermodulazione in fase transitoria (TIM).
Sul medesimo circuito stampato dell'amplificatore trova posto anche il circuito di alimentazione, eccettuato il trasformatore di rete.
Si tratta di un circuito non stabilizzato formato da quattro comuni diodi rettificatori e da due condensatori elettrolitici di livellamento, ciascuno shuntato da un condensatore a film plastico.
Impiegando un trasformatore di rete con secondario da 2 x 18 V, la tensione continua d'uscita in assenza di carico è dell'ordine di 25 V, ma una volta caricata scende a circa 22 V.
Per erogare una potenza fino a 20 W, il secondario del trasformatore dovrà rendere una corrente di almeno 1 A.

Più potenza

Impiegando un alimentatore da ± 20 V, l'STK077 eroga 20 W su 8 ohm, oppure 30 W su 4 ohm. In questo secondo caso, sia la distorsione di terza armonica che la corrente assorbita risultano leggermente maggiori che nel caso precedente. Se desiderate maggiori potenze, usate un componente della serie STK078 ... STK083: il circuito stampato rimane invariato, ma sarà naturalmente necessario impiegare un idoneo trasformatore di rete e condensatori elettrolitici di maggiore capacità. Un grande aiuto in tal senso, vi viene offerto dalla tabella 2.

Consigli pratici

Il trasformatore di rete può avere sia un secondario a presa centrale, che due avvolgimenti separati. Nel secondo caso, procedete come segue: collegate uno dei terminali del secondario 1 con uno del secondario 2, e misurate la tensione c.a. tra i due terminali liberi. Se detta tensione è uguale oppure prossima a 0 V, i terminali di uno dei due secondari dovranno essere invertiti, in modo che tra gli estremi liberi sia possibile misurare una tensione c.a. uguale al doppio di quella fornita da un singolo secondario. I capi interconnessi diverranno la presa centrale, che andrà collegata a massa, come indicato in figura 2.
L'interruzione di una delle linee di alimentazione, durante il funzionamento dell'amplificatore, provocherebbe la distruzione quasi istantanea del circuito ibrido. E' di conseguenza assolutamente necessario che entrambe le linee di alimentazione siano sempre correttamente collegate e che, in nessuna circostanza esse vengano protette con fusibili. Naturalmente, è anche importante che le tensioni ai capi dei due secondari, nonchè dei condensatori C10 e C12, siano identiche.
Il valore della dispersione termica del dissipatore riportato in tabella 2, vale qualora l'amplificatore sia pilotato a livelli piuttosto elevati. Se il modulo è destinato soltanto ad impieghi musicali domestici il valore può essere anche leggermente diminuito. Sarà opportuno praticare i fori di fissaggio dei dissipatori termici con diametro leggermente maggiorato. Onde evitare sollecitazioni meccaniche durante l'installazione, eseguite i fori e, nell'installare il dissipatore, spalmate del grasso al silicone termoconduttore sulle superfici di contatto in modo da agevolare il flusso termico.
Qualora impiegaste l'amplificatore per applicazioni mono, inserite un fusibile in serie all'altoparlante come mostrato dal tratteggio di figura 2. Il fusibile dovrebbe essere del tipo ad intervento semiritardato (circa 2 secondi), il suo valore

30 e più W di uscita

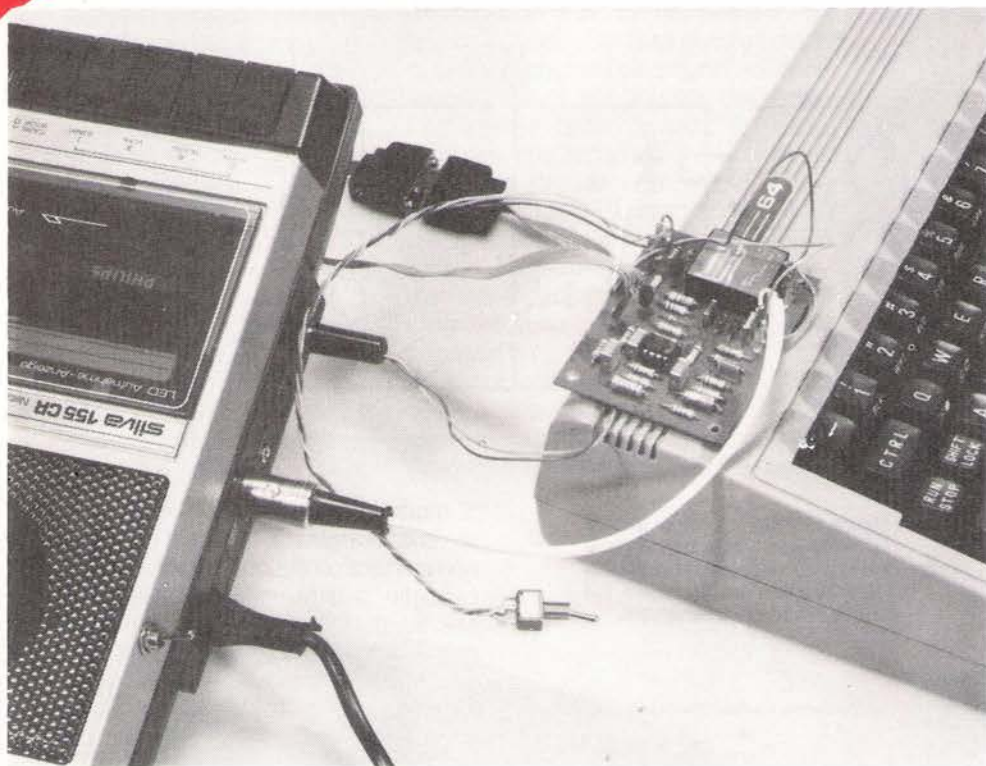
Per evitare sollecitazioni meccaniche ai terminali del circuito ibrido, il circuito stampato ed il dissipatore termico dovranno essere meccanicamente solidali.

ELENCO COMPONENTI

R1	resistore da 1 KΩ
R2-6	resistori da 56 KΩ
R3-5	resistori da 100 Ω
R4	resistore da 2,7 KΩ
R7	resistore da 4,7 Ω
Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%	
P1	potenziometro 100 KΩ log.
C1	cond. ceramico da 470 pF
C2	cond. elettr. da 1 µF 16 VI
C3-7	cond. elettr. da 220 µF 35 VI
C4-8	cond. elettr. da 10 µF 35 VI
C5	cond. ceramico da 1,8 pF
C6	cond. elettr. da 47 µF 16 VI
C9	cond. poliest. da 47 nF
C10-12	cond. elettr. 4700 µF 40 VI
C11-13	cond. poliest. da 330 nF
D1-2-3-4	diodi 1N5401 o equivalenti
IC1	modulo ibrido STK077
S1	interruttore doppio di rete
TR1	trasformatore di alimentazione sec: 2x18 V/1 A
F1	fusibile semiritardato da 100 mA
F2	fusibile semiritardato da 1A (con AP 8 Ω) oppure da 1,6 A (con AP 4 Ω)
1	dissipatore termico da 1,7 K/W
1	circuito stampato

per gli altri circuiti ibridi della serie é riportato sempre in tabella 2.

Il dissipatore termico ed il circuito stampato dovrebbero essere fissati ad un telaio, con l'intermediario di un pannellino in alluminio piegato ad angolo, poichè i terminali del circuito ibrido non sono in grado di sopportare da soli il peso del circuito stampato.

Come avviene in tutti gli amplificatori audio, il cablaggio deve essere eseguito attentamente. In virtù del fatto che ciascun filo può essere fonte di problemi, abbiamo ridotto al minimo il numero dei cablaggi esterni riunendo, come già detto l'alimentazione e l'alimentatore in un solo circuito stampato. Di conseguenza, i soli collegamenti da eseguire a filo sono: tre al trasformatore di rete, due all'altoparlante ed altrettanti al cavetto schermato per il segnale d'ingresso. Nel caso di applicazioni stereo, vanno costruiti due amplificatori, usando un unico trasformatore di rete, con una potenza doppia rispetto a quella indicata nell'elenco dei componenti. In tale eventualità, a ciascuno dei due circuiti stampati andranno collegate linee di alimentazione e ritorni di massa separati per ciascun altoparlante, per cui ciascuno stampato fa capo al relativo altoparlante mediante un cavo bifilare.

Nel caso usaste altoparlanti da 4 Ω accertatevi che il secondario del trasformatore di 1,5 A, oppure prevedete un trasformatore con tensioni secondarie più basse (2x15...16 V).

Anche il dissipatore termico in questo caso dovrà essere adattato alla maggiore dissipazione, per esempio 1,5 K/W invece di 1,7 K/W.

La sola altra differenza tra le versioni da 4 e da 8 Ω è, come già ricordato, il tasso di distorsione di terza armonica (THD) che nella versione da 4 Ω è, come mostrato in figura 5, leggermente maggiore rispetto alla seconda.

■

INTERFACCIA CASSETTE PER VIC 20 E C64

Come per tutti gli home computer, l'uscita dei dati dal VIC 20 e dal C64 attraverso l'interfaccia cassette avviene per mezzo di un segnale ad onda quadra con ampiezza di 5 Vpp e così succede anche per le informazioni in ingresso. Il connettore per il registratore a cassette prevede anche un ingresso di stato, che permette al computer di controllare quando viene premuto il tasto PLAY del registratore per attivare l'uscita del motore. E' lo stesso computer quindi che accende e spegne il motore del registratore, ma vedremo più avanti in che modo ciò avvenga. In primo luogo, vediamo cosa succede quando il computer è chiamato a registrare un file su cassetta.

L'interfaccia nei particolari

Il programma da salvare appare al terminale d'uscita di scrittura del connettore sotto forma di impulsi con ampiezza di 5 Vpp. Essendo questa ampiezza eccessiva per il suo diretto trasferimento sul nastro, si procede ad una sua attenuazione fino a circa 200 mV per mezzo del partitore di tensione formato dai resistori R13 e R14. Pertanto all'ingresso MIC del registratore si presenta un segnale sensibile quanto basta ad essere registrato correttamente sul nastro.
La procedura per caricare un programma da cassetta è, senza dubbio, più complessa. Il segnale fornito dal registratore attraverso la presa DIN o il jack di altoparlante non ha di solito una forma perfettamente squadrata, ed il suo livello, in alcuni casi, risulta insufficiente.
Il segnale deve perciò essere amplificato e la sua forma d'onda, corretta. Alla prima delle due funzioni provvede l'amplificatore operazionale A1 il quale moltiplica di circa sei volte l'ampiezza del segnale applicato al suo ingresso non invertente. L'offset di A1, e quindi anche di A2, è predisposto a circa la metà della tensione di alimentazione, mediante R3 ed R4.
Il secondo amplificatore operazionale ha il compito di squadratore, infatti è utilizzato come trigger di Schmitt, sul segnale proveniente da A1. Il risultato rilevabile sul pin 5, è un inviluppo ad onda quadra dell'ampiezza di 5 Vpp.
Il computer può così caricare il programma attraverso l'ingresso di lettura del connettore. Il circuito prevede anche il led D4, per mostrare se il caricamento avviene regolarmente. Esso si accenderà soltanto quando il transistor T1 andrà in conduzione, perchè sarà applicato alla sua base un livello logico '1', ma siccome

Una vera alternativa

Dal momento che la necessità madre dell'invenzione, la nascita di questo circuito era inevitabile.
Nel nostro caso la "necessità" è stata dettata dall'imposizione della Commodore nei confronti dei beniamini VIC 20 e C 64 riguardo al loro esclusivo impiego con lo speciale registratore a cassette fornito, guarda caso, dalla Commodore stessa. Uno dei nostri progettisti non si è affatto sottomesso all'idea di dover acquistare per forza un registratore a cassette speciale, quando era già in possesso di un registratore audio in ottime condizioni, per cui si è armato di un pò di pazienza e di un buon saldatore, e così è nata questa funzionale interfaccia a cassette.

INTERFACCIA CASSETTE PER VIC 20 E C 64

Figura 1. Tramite l'uso di questa semplice interfaccia, potrete fare a meno del registratore dedicato della Commodore in favore dei normali modelli commerciali.

i livelli logici commutano troppo velocemente perchè sia possibile vederli ad occhio nudo. così, durante il trasferimento dei dati, il led apparirà costantemente acceso. Uno dei vantaggi più evidenti di questo indicatore, è quello di semplificare la ricerca dell'inizio dei programmi. Il motore del registratore deve essere acceso e spento al momento giusto dal computer, e ciò si ottiene mediante il relè Re1 anzichè direttamente dal terminale 3 (motor) del connettore. Ogni volta che tale pin passa a livello alto, il transistore T2 entra in conduzione eccitando il relè. L'intera operazione, però, è possibile solo facendo credere al computer che il tasto PLAY sia già stato premuto, perciò ecco la necessità di collegare a massa l'ingresso di stato (sense-pin 6) come accade effettivamente nel registratore Commodore. Per maggior comodità, l'ingresso di stato viene quindi collegato permanentemente a massa.
L'alimentazione giunge all'interfaccia direttamente dal computer, come potete notare dalle figure 1 e 2. I terminali interessati sono i numeri 1 e 2 ai quali fanno capo rispettivamente la massa e i +5 V. Visto il debole assorbimento del modulo, è possibile fare a meno di alimentazioni separate esterne.

Figura 2. Zoccolatura del connettore a pettine a sei vie, di cui sono dotati sia il C 64 che il VIC 20.

Collegamenti

Per poter eseguire lo scambio dei dati, dovete dapprima realizzare la scheda e quindi effettuare tutti i collegamenti.
Le connessioni da eseguire all'edge connector che si apre sul pannello posteriore del computer, sono in tutto sei.

E' molto importante, che nessuna di esse venga scambiata. Infatti, il computer non gradisce confusioni di sorta per cui vi consiglio di dare una attenta occhiata alle figure 1 e 2 per capire, prima di saldare ogni filo, qual è il suo posto giusto. Anche se il registratore a cassette sopporta eventuali errori di collegamento, é preferibile che il circuito funzioni correttamente non appena sollecitato.

Figura 3. Questa è la disposizione dei terminali più frequentemente usata nel caso in cui un registratore a cassette preveda una DIN per la lettura e la scrittura.

Accertatevi, dunque, di saldare il conduttore giusto al terminale giusto. La disposizione dei piedini relativa agli spinotti DIN dei registratori a cassetta, la trovate in figura 3. I due terminali collegati ai contatti del relè (punti R ed S nella figura 1) andranno collegati alla presa per il comando a distanza del registratore, mediante uno spinotto jack. Se il registratore in questione non dispone di un ingresso per remote control non scoraggiatevi, collegate semplicemente i contatti R ed S in serie ad una delle linee di alimentazione delmotore.

Figura 4. La costruzione del circuito riguarda soltanto il montaggio dei componenti su questa basetta. Nell'eseguire i collegamenti, accertatevi di non scambiare nessun conduttore, nessun filo.

Installazione ed uso

Montate tutti i componenti sul circuito stampato mostrato in figura 4 e quindi trovategli un adatto mobiletto. Se lo spazio lo permette, potete inserire la basetta direttamente all'interno del registratore a cassette. In entrambi i casi, evitate che i fili di collegamento siano eccessivamente lunghi.

Per collegare l'interfaccia alle linee di ingresso/uscita - cassette del computer munitevi del connettore adatto: si tratta di un modello per circuito stampato a sei contatti (semplice o doppio non ha importanza) con passo di 3.96 mm. Se l'impianto è permanente, potete anche saldare i conduttori direttamente al circuito stampato del computer.

Non ci dilunghiamo più di tanto nelle istruzioni per l'uso del circuito in quanto è di una semplicità elementare; per eventuali dubbi, consultate la pagina 18 del manuale di utente del C 64.

La funzione di S1 è evidentemente quella di accendere e spegnere il motore manualmente, cosa molto utile durante il riavvolgimento o l'avanzamento veloce del nastro.

Qualora durante il caricamento venisse generato un messaggio di errore controllate la corretta regolazione del volume del registratore e tenete presente che durante la lettura di nastri registrati da altri registratori, potrebbe essere necessario riallineare la testina di lettura/scrittura.

Da esperienze fatte nei nostri laboratori, possiamo assicurare che le possibilità di errore sono minime, anche caricando programmi registrati in 'turbo'.

■

ELENCO COMPONENTI

R1-2	resistore da 4,7 KΩ
R3-4	resistori da 2,2 KΩ
R5-8	resistori da 22 KΩ
R6-11-16	resistori da 47 KΩ
R7-10-15	resistori da 10 KΩ
R9	resistori da 220 KΩ
R12	resistore da 220 Ω
R13	resistore da 100 Ω
R14	resistori da 1,5 KΩ
Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%	
C1	cond poliest. da 10 nF
C2	cond. poliest. da 22 nF
C3	cond elettr. da 22 µF 16 Vl
C4-5-6-7	cond. ceramici da 100 nF
C8	cond. elettr. da 10 µF
D1-2	diodi AA119 o equivalenti
D3-5	diodi 1N4148
D4	diodi led rosso da 3 mm
T1-2	transistori BC547 o equivalenti
IC1	circuito integrato LM387
Re1	relè da 6 V a c.s.
S1	deviatore semplice
1	connettore a 6 poli passo: 3,96 mm
1	circuito stampato

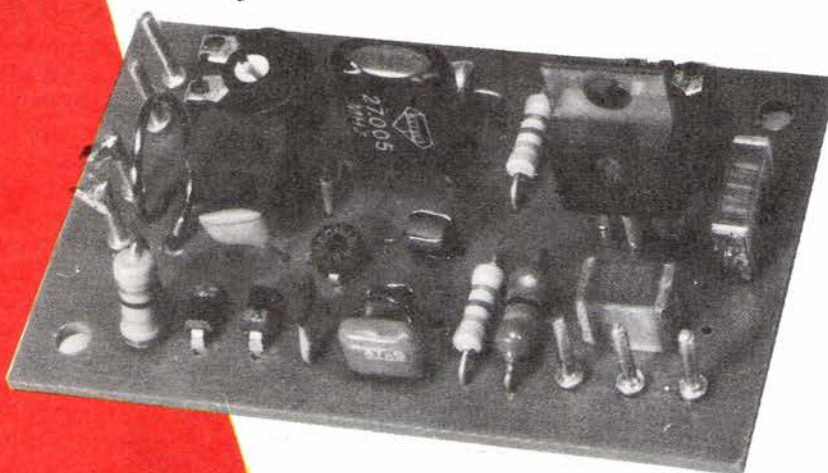
Modulatore VHF/UHF

Vi sono telecamere e computer che rendono segnali video non modulati adatti a pilotare i monitor, ma non i televisori domestici. La maggior parte dei TV, infatti, non prevede un ingresso in bassa frequenza e qui interviene il nostro circuito che elabora i segnali video in modo da poterli inserire direttamente nella presa coassiale d'antenna.

Fig. 1 - Il nostro modulatore è in realtà un minuscolo trasmettitore di armoniche.

Ma in realtà, cos'é un "modulatore TV" qual'é la sua vera funzione? Il modulatore non é altro che un piccolo trasmettitore o meglio un oscillatore che genera una frequenza qualsiasi nella banda VHF oppure UHF. Questo oscillatore viene modulato dal segnale video e l'onda portante modulata così generata viene applicata all'ingresso di antenna del televisore tramite un cavo coassiale. Tutto ciò che rimane poi da fare è sintonizzare il televisore alla giusta frequenza.

Com'é fatto?

Il dispositivo comunque, non é poi tanto semplice come si pensa, in quanto il minitrasmettitore deve naturalmente soddisfare certi requisiti. La stabilità in frequenza ad esempio deve essere ottima, e tale deve essere anche la definizione del display. Una ottima stabilità in frequenza si ottiene impiegando un oscillatore quarzato, mentre la qualità dell'immagine dipende unicamente da una oculata scelta dei componenti.
Il nostro modulatore garantisce una risoluzione di 80 caratteri per riga, parametro necessario nella stragrande maggioranza delle applicazioni.
Una caratteristica specifica molto importante, per il circuito, è la frequenza di trasmissione. Il fatto di disporre di un unico canale dà origine a qualche complicazione pratica in quanto spesso necessitano diversi canali, e una unica frequenza può risultare difficilmente localizzabile, a meno che non sia collocata con precisione in corrispondenza ad un canale libero da emittenti televisive. Molto meglio fare quindi in modo che il segnale ad alta frequenza generato dall'oscillatore contenga un gran numero di frequenze diverse. In questo modo la sintonia del televisore su una di queste frequenze risulterà molto più agevole avendo a disposizione più possibilità di trovare spazio.
Lo schema a blocchi di figura 1 mostra come é possibile ottenere questo scopo. Il modulatore TV é composto da due parti, vale a dire da un oscillatore a cristallo modulabile e da un generatore di armoniche. L'oscillatore funziona ad una frequenza di 27 MHz, sufficientemente bassa e nota da permettere l'utilizzo di un quarzo di poco prezzo facilmente reperibile. Il generatore di armoniche converte il segnale dell'oscillatore in una specie di spettro di frequenze contenente tutti i multipli del valore 27 MHz, fino a circa 1800 MHz. Il segnale d'uscita del modulatore TV é quindi composto da un gran numero di piccoli picchi, ciascuno dei quali forma un segnale completo di trasmissione. Sicuramente uno di questi cade nella banda I (canali 2...4 VHF), uno in banda III (canali 5...12 VHF) e molti altri nelle bande IV e V (canali 21...69 UHF).

Schema elettrico

Analogamente allo schema a blocchi, anche il circuito elettrico illustrato in figura 2 è molto semplice. L'oscillatore a quarzo impiega un transistore per alta frequenza molto veloce (T1, un BFR91), che genera, senza alcun problema, la portante.
C'é ben poco altro da dire circa l'oscillatore, tranne forse che i valori dei compo-

nenti che circondano T1 vanno rispettati tassativamente come si addice ai circuiti ad alta frequenza.
Il generatore di armoniche è formato dai due diodi Schottky D1 e D2 collegati in antiparallelo. Essi commutano molto velocemente, in sincronismo con il segnale a 27 MHz, generando forti armoniche, che si estendono fino alla banda dei GHz.
Il trimmer P1 stabilisce la profondità di modulazione mentre P2 regola la polarizzazione in continuo dell'oscillatore.
La combinazione dei due permette la scelta della modulazione di ampiezza positiva e di quella negativa. Ciò é importantissimo, perché in questo modo é possibile variare la quantità delle armoniche prodotte. A più tardi la taratura di P1 e di P2.
L'alimentazione del circuito può essere ricavata da tensioni non stabilizzate comprese tra 8...30 V, oppure da sorgenti stabilizzate a + 5 V come quelle insite in tutti i computer; in questo caso non sarà necessario IC1.

Fig. 2 Dallo schema elettrico possiamo osservare come l'oscillatore a 27 MHz si avvalga di un transistore ad alta frequenza di taglio.
Le armoniche vengono generate dai diodi Schottky D1 e D2.

Fig. 3 - La basetta stampata e ad una sola faccia. La vasta superficie ramata agisce da piano di massa.

Costruzione

Il piccolo circuito stampato, progettato per questo modulatore, è illustrato in figura 3. Non è a doppia faccia per cui la costruzione risulta semplificata, ed i lettori che non voranno acquistarlo tramite il nostro rinnovato servizio, troveranno molto facile autocostruirlo. Il montaggio del circuito é veloce, basta inserire completamente i reofori dei componenti nei fori praticati nella basetta stampata e saldarli sulle isolette presenti dalla parte opposta. Le bobine, che spesso sono causa di arricciamenti di naso e fanno sovente rizzare i capelli in testa, non sono, in questo caso, un problema. Due di esse, L1 ed L2, si ottengono avvolgendo 3 spire e mezza di filo di rame smaltato, del diametro di circa 0,2 mm su una perlina di ferrite da 3,5 m. La bobina L4 consiste invece in un'unica spira di filo di rame della sezione di 0,8...1 mm, avvolta in aria su un mandrino da 8 mm. L'unica induttanza "serie", la L3, andrà semplicemente acquistata. L'oscillatore lavora senza problemi con qualsiasi quarzo in terza armonica, avente una frequenza compresa tra 25 e 30 MHz. I soli componenti dal reperimento critico, sono i diodi D1 e D2. Quelli descritti nella lista dei componenti al momento sono disponibili, ma é poco probabile che possiate trovarli nel negozio all'angolo, per cui rivolgetevi ai rivenditori autorizzati. E' comunque indispensabile che siano del tipo Schottky per UHF: la vera sigla ha poca importanza.

ELENCO COMPONENTI

R1-R2	resistori da 4,7 KΩ
R3-R4	resistori da 56 Ω
Tutti i resistori sono da 1/4 W al 5%	
P1	trimmer da 100 Ω
P2	trimmer da 470 Ω
C1	cond. elettrolitico da 4,7 µF/16 VI
C2	cond. ceramico da 10 pF
C3	cond. ceramico da 220 pF
C4	cond. ceramico da 47 pF
C5	cond. ceramico da 47 nF
C6*	cond. ceramico da 100 nF
C7*	cond. ceramico da 330 nF
L1-L2	3,5 spire filo rame smaltato su perla in ferrite da 3,5×3,5 mm
L3	bobina con nucleo regolabile da 1 µH
L4	1 spira filo di rame smaltato da 0,8...1 mm mandrino da 8 mm
D1-D2	diodi Schottky 1N6263 o equivalenti
D3	diodo 1N4148
T1	transistore BFR91
IC1*	regolatore 7805
X1	quarzo da 27 MHz in terza armonica

* componenti non necessari se il circuito viene alimentato con una tensione stabilizzata di +5 V.

Taratura

La taratura del modulatore richiede una certa attenzione, in quanto non si tratta semplicemente di "regolare i trimmer in posizione centrale" come spesso accade per altre realizzazioni, bensì di stabilire su quale armonica il circuito debba lavorare.

Per rendere più chiaro il processo di "setting" procediamo per gradi:

— regolate innanzitutto il vostro televisore al massimo della luminositá e del contrasto.

— Applicate quindi un segnale video al modulatore per mezzo di un generatore di reticolo o di un computer e collegate l'uscita del circuito all'ingresso di antenna del televisore.

— Ruotate P2 in posizione centrale e P1 completamente in senso antiorario in modo che risulti alla minima resistenza.

— Sintonizzate il televisore su un'armonica, preferibilmente in una delle bande VHF canali 2...12 che sono le più libere, fino a far scomparire la "neve" dallo schermo oppure fino a che lo schermo stesso non divenga buio.

— A questo punto, ruotate molto lentamente P1 fino a rendere visibile l'immagine applicata al modulatore e tarate P2 fin ad ottenerne la migliore qualità possibile. Se riterrete il risultato insoddisfacente spostate leggermente il cursore di P1 regolando poi nuovamente P2 per ottenere immagini sempre migliori.

— Se l'armonica non fosse ancora di vostro gradimento, sintonizzate il televisore sull'armonica successiva fino a centrare quella ad hoc.

Fatto ciò, il modulatore é pronto all'uso per cui potrà venire installato direttamente entro il contenitore del generatore di segnali che deve asservire oppure entro un mobiletto metallico che dovrà essere collegato a massa. ■

Ecco l'elenco completo dei 100 Jacksoniani, fortunati vincitori del concorso abbonamenti Jackson '85.

CONGRATULAZIONI!!!

Airoldi Marco
Via R. Felisatti, 5
44100 Ferrara
Aliboni Enrico
P.zza d. Repubblica, 19
27026 Garlasco (PV)
Amabili Stefania
Via M. Bartolotti, 8
48023 Marina di Ravenna (RA)
Alessandrelli Fabio
Via Fano, 35
60128 Ancona
Antolini Mariano
Via Isnardi, 32/19
16016 Cogoleto (GE)
Antonelli Antonio
Via Adriatico Vico X, 8
66036 Orsogna (CH)
Bandello Melide
Via Pasubio, 4
37045 Legnago (VR)
Barzaghi Giovanni
Via S. Stefano, 83
20057 Vedano al Lambro (MI)
Baschiera Bruno
Via Rizzos
33091 Castelnuovo Del Friuli (UD)
Basile Modesto
Via L. Sturzo, 39
67100 L'Aquila (AQ)
Beccari Alberto
Via XXV Aprile
46010 Breda Cisoni (MN)
Benedetti Ario
Via Pigafetta, 32
00154 Roma
Biancheri Giovanni
Via S. Rufino, 16
16040 Leivi (GE)
Brizzi Andrea
V.le Europa, 18
39100 Bolzano
Burzagli Laura
Via Traversi, 7
50127 Firenze
C.B.L. Computers s.n.c.
Via S. Carlo, 13
98060 S. Angelo di Brolo (ME)
Cacudi Alessandro
Via Benanducci, 6
72021 Francavilla Fontana (BR)
Careddu Mauro
Via Is Mirrionis, 95
09100 Cagliari
Carettoni Roberto
Via Europa, 21
20010 Pogliano Mil. (MI)
Caporale Enzo
Via Ten. Vitti, 93
70043 Monopoli (BA)
Casali Aldo
P.zza Caiazzo, 3
20124 Milano

Cassai Fulvio
Via Papa Giovanni XXIII, 36
20097 Melegnano (MI)
Ceccato Giovanni
Via Pacinotti, 4
36060 Romano D'Ezzelino (VI)
Chiavieri Renato
P.zza Mazzini, 20
44030 Serravalle (FE)
Chillà Aldo
Via Verdi, 6
50055 Lastra a Signa (FI)
Cogliati Francesco
Via Friuli, 22
20092 Cinisello B. (MI)
Cursaro Paolo
Via Nazionale, 100
84040 Capaccio Scalo (SA)
D'Amico Michele
Via Giotto-P.co Gabriella
81100 Caserta
De Carlo Franco
Via Bertola, 9
10121 Torino
Di Stefano Gaetano
Via Scarcella, 67
95030 Trappeto (CT)
De Marzo Silvio
Via Napoli, 5
89024 Polistena (RC)
Fabbretti Giuseppe
Via Delle Baleniere, 92
00121 Ostia Lido (Roma)
Fabbri Fabio
Via Cellini, 16/C
57023 Cecina (LI)
Fantechi Renzo
Via Forlivese, 29
50065 Pontassieve (FI)
Farroni Pierlugi
Via Borgo S. Lorenzo, 2
62020 Loro Piceno (MC)
Fogliano Pierluigi
Via Capecelatro, 22
20148 Milano
Galliano Bruno
Via G. Ferraris, 39
15100 Alessandria
Gavinelli Sandro
Via Libertà, 52
28043 Bellinzago (NO)
Ghezzo Guglielmo
Via dei Pini, 58
45010 Rosolina (RO)
Giordano Giancamillo
Via M. Ausiliatrice, 36
10152 Torino
Grilli Giuliano
Via Di Mezzo, 33
41032 Cavezzo

Guerrini Roberto
Via Pascoli, 3
53027 S. Quirico D'Orcia (SI)
Jannoni Sebastianini Giulio
Via Livorno, 89
00162 Roma
I.T.I.S. "A. Volta"
P.zza S.M. della Fede, 16
80141 Napoli
I.T.I. di Castelfranco Veneto
Via del Carpani, 19
31033 Castelfranco V. (TV)
I.P.S.I.A. "Giorgi"
Via Tenaglio, 53
31100 Treviso
Lanza Dino
Via Virgiliana, 3
46100 Mantova
Lenza Pietro
Via degli Eucalipti, 14
84100 Salerno
Levi Moise
Via Sammartini, 37
20125 Milano
Lignocchi Roberto
Via B. Bonini, 11
25127 Milano
Loretelli Albertino
Via dei Villini, 23
04011 Aprilia (LT)
Lunghi Giuseppe
Via Gramsci, 5
26013 Crema (MI)
Luparia Renato
Via Vallescura, 185
15030 Conzano (AL)
Mangiaracina Antonio
Via Vill. Messina, 5
92018 S. Margherita di Belice (AG)
Marcelli Rossella
Via G. Nadi, 14
40139 Bologna
Marchi Raffaele
Via Metauro, 38
65010 S. Teresa di Spoltore (PE)
Martini Francesco
Via Passo del Turchino, 60
00139 Roma
Micro Control snc
Via Claudia, 4557
41056 Savignano S/Panaro (MO)
Montaperto Giuseppe
Via della Liberazione, 43
20090 S. Maurizio al L. (MI)

Morgano Oresto
Via Nazionale, 127
94010 Calascibetta (EN)
Musacchia Benedetto
Via Terra Santa, 92
90141 Palermo
Natalini Simone
Via Ciurini, 25
56013 Marina di Pisa (PI)
Nocera Gaspare
Via Edif. A 36
21020 Ispra (VA)
Obertino Silvio
Via Valle Soana, 59
10085 Pont Canavese (TO)
Olivari Claudio
Via Piave, 6
46034 Governolo (MN)
Olmi Monica
Via Pietro Donati
26013 S.M. della Croce - Crema (CR)
Pagnini Marco
Via Partigiani, 15
61100 Pesaro
Pala Bruno
Via Matteotti, 33
09026 San Sperante (CA)
Pennestre Claudio
Via C. Cavour, 21
34077 Ronchi dei Legionari (GO)
Perpignani Andrea
Via Tuberose, 8
20146 Milano
Piana Guido
Via Petrarca, 39
07021 Arzachena (SS)
Pizzirani Luigi
Via Pessina, 34
70125 Bari
Poli Carlo
Via Stradella, 1
20129 Milano
Pool Informatica
Via Emilia S. Stefano, 9/c
42100 Reggio Emilia
Priotti Gabriele
Via Paziani, 2
28025 Gravellona Toce (NO)
Rapaccini Silvio
Viale R. Margherita, 84
57025 Piombino (LI)
Ritarossi Mario
Via Cerreto di Spoleto, 48
00181 Roma
Rossi Alessandro
Via Yuri Gagarin, 5/2
40044 Pontecchio Marconi (BO)
Rossi Guido
P.zza Vittorio Emanuele II, 5
50065 Pontassieve (FI)

Russo Enrico
Via Cacciapuoti, 58
84014 Giuliano (NA)
Sammarco Giovanni
Via del Faro, 72
74020 San Vito (TA)
Sardano Filippo
L.go Veneziani, 16
70043 Monopoli (BA)
Satema di G.&L. F.lli Grillo
Via Milano, 473
13069 Vigliano Biellese (VC)
Schiesaro Roberto
Via Porta Po, 47
45100 Rovigo
Scola Livio
Villaggio Riviera, 35
32010 Farra D'Alpago (BL)
Scotta Eligio
Via Castello, 65
12039 Verzuolo (CN)
Sessa Sergio
Via Gramsci, 42
20099 Sesto S. Giovanni (MI)
Sestito Aurelio
Via Martelli, 14
88064 Chiaravalle Centrale (CZ)
Sichel Teresa
Via Volontari del Sangue, 1
29010 Pontenure (PC)
Sparaco Lucio
Via Aldo Moro, 169
81055 S. Maria Capua Vetere (CE)
Talebbe Silvano
Via Purocelo, 21
40026 Imola (BO)
Tarallo Vincenzo
Via G. D'Agostino, 18
89029 Taurianova (RC)
Tarzia Simonetta
Via Terpi, 17/6
16141 Genova
Tincani Daniele
Via Trieste, 6
55040 Retignano di Stazzema (LU)
Tomasella Miguel Angel
Via S. Tiziano, 5
31020 Zoppé di S. Vendemiano (VI)
Tuccella Silvano
Via Madonna d. Misericordia, 12
66100 Chieti
Turci Andrea
Via Dormeletto, 84
28041 Arona (NO)
Turnu Efisio
Via Cesaro Balbo, 16
09170 Oristano (OR)
Zattoni Raffaele
Via Palazzolo, 8
48020 S. Romualdo (RA)
Zollo Sandro
Via Monastero, 127/1
17026 Noli (SV)

PREAMPLI MICRO SIMMETRICO

È risaputo che i cavi di prolunga dei microfoni sono origine di disturbi. Le perdite di segnale utile causate da questi cavi sono infatti compensate da un preamplificatore d'ingresso, il quale amplifica sia i disturbi generati nel cavo, sia quelli casuali captati dall'esterno. Nel caso in cui il cavo di prolunga superi i 2 metri, è necessario amplificare il segnale microfonico sia all'inizio che alla fine del cavo. I vantaggi che ne derivano, sono un deciso miglioramento del rapporto segnale / rumore ed una più efficace soppressione del ronzio.

Figura 1. Schema a blocchi e cablaggio delle due parti del preamplificatore.

Il circuito qui proposto é diviso in due parti, la prima inserita tra il microfono ed il cavo e la seconda posta all'estremità opposta del cavo stesso. Lo schema a blocchi relativo è illustrato in figura 1. Il segnale proveniente dal microfono viene innanzitutto amplificato di 20 dB prima che sopraggiungano disturbi indotti nel cavo.

I due amplificatori sono collegati tra loro mediante un cavo a due conduttori schermati separatamente, che riducono ulteriormente la possibilità di captare ronzio. Notate che la corrente necessaria per alimentare la prima parte del circuito (A) viene fornita tramite il cavo per rendere più leggero possibile il microfono.

La seconda parte del circuito (B) amplifica il segnale di altri 12 dB, in modo da renderlo adatto a pilotare l'amplificatore di potenza tramite gli ingressi TAPE, TUNER od AUX.

Di solito, uno dei terminali della capsula microfonica è collegato a massa , mentre l'altro porta in uscita il segnale. Anche noi avremmo potuto adottare una tale configurazione all'uscita dell'amplificatore da 20 dB, tuttavia abbiamo optato per un trasferimento simmetrico: una delle uscite dell'amplificatore, 1 (+), trasporta il segnale normale, mentre l'altra, 2 (—) porta lo stesso segnale con fase invertita. Se tutto si riducesse a ciò l'uscita dell'amplificatore da 12 dB sarebbe però zero, perchè i due segnali in opposizione di fase si cancellerebbero a vicenda. Il segnale a fase invertita viene allora nuovamente invertito e sommato a quello dell'altra linea come chiaramente illustrato in figura 1. Ma perché accollarsi tutti questi fastidi? La risposta è semplice: anche i segnali di rumore della seconda linea sono invertiti nell'amplificatore da 12 dB e sommati al segnale di rumore della prima, ma poichè questi, contrariamente al segnale utile, sono in opposizione di fase, si cancellano a vicenda.

Schema elettrico

Le parti A e B dello schema a blocchi sono facilmente riconoscibili anche nello schema elettrico di figura 2. L'amplificatore a 20 dB è formato dai transistori T1 e T2. Il cavo di raccordo è collegato tra i punti 1 e 2 della prima sezione e gli 1' e 2' della seconda. L'amplificatore da 12 dB monta i transistori T3, T4, T5 ed i relativi componenti.

Il transistore T1 amplifica il segnale microfonico, con un guadagno di circa 10. Il fattore di guadagno dipende principalmente dal rapporto R6/R5: se, per esempio, il segnale ha un livello di circa 10 mV, la tensione di collettore di T1 sarà circa 100 mV.

Il transistore T2 applica il segnale, proveniente dal collettore di T1, al cavo di trasferimento simmetrico ponendo sul conduttore 1 quello in fase e sul 2 quello in controfase.

Osservate che i resistori di collettore e di emettitore di T2, R8 ed R9 sono montati nell'amplificatore da 12 dB e, dato che i loro valori sono identici, i segnali al collettore ed all'emettitore, anche se di fase opposta, hanno il medesimo livello. Il circuito RC (R7/C3) è un filtro passabasso che smorza qualsiasi ritorno verso gli stadi d'ingresso.

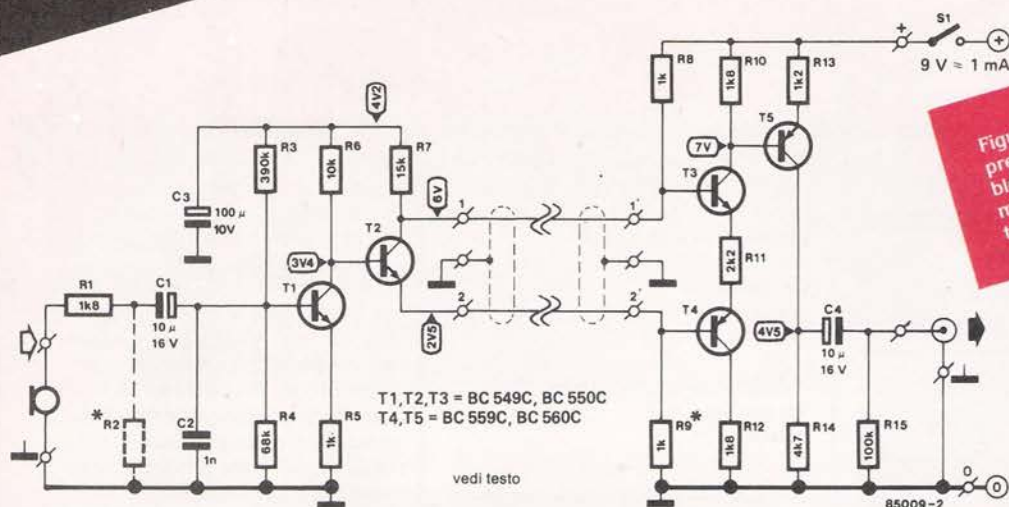
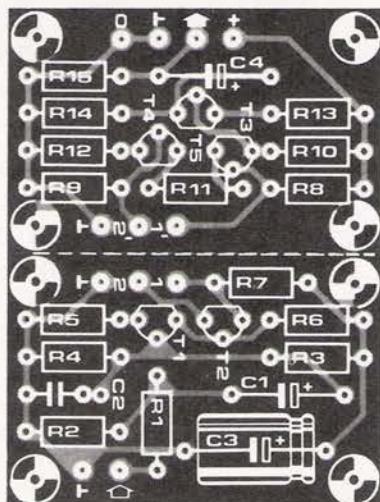
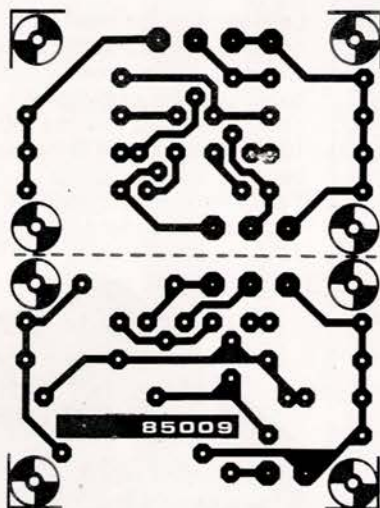



Figura 2. Circuito elettrico del preamplificatore. Lo schema del blocco A è stato semplificato al massimo per agevolare il montaggio all'interno del microfono.

I transistori T3 e T4 invertono la fase del segnale su una delle linee ed eseguono la somma tramite il resistore R11 comune ad entrambi gli emettitori.

Il segnale presente sul collettore di T3 viene applicato alla base di T5, che lo amplifica di 4 volte. Il segnale amplificato viene poi trasferito all'uscita tramite un filtro passa-alto, il quale blocca il flusso di eventuali componenti continui in ingresso o in uscita. Il resistore R2 serve ad adattare l'impedenza tra il microfono e l'ingresso del transistore perchè, come già saprete, il massimo rendimento si ottiene quando l'impedenza d'ingresso dell'amplificatore risulta essere uguale o leggermente maggiore dell'impedenza d'uscita del microfono. Nel circuito di figura 2 l'impedenza d'ingresso viene principalmente determinata dal valore risultante di R3 ed R4 (che, per quanto riguarda il segnale, sono collegate in parallelo): nel nostro caso il valore complessivo è di 57 kΩ, ma se questo valore fosse troppo diverso rispetto a quello dell'impedenza del microfono, agite, come giá detto su R2. Scegliendo, ad esempio, una R2 di 100 kΩ, l'impedenza d'ingresso dell'amplificatore si riduce a 36 kΩ.

Costruzione

Il circuito stampato comune ad entrambi gli amplificatori è mostrato in figura 3: esso va diviso in due parti prima di iniziare il montaggio. Preferibilmente, la sezione relativa all'amplificatore da 20 dB dovrebbe trovare alloggio entro l'involucro del microfono, ma se ciò dovesse risultare impossibile, arrotondate con una lima gli angoli della basetta facendo attenzione a non danneggiare le piste di rame. Se proprio non lo si potesse inserire, montatelo in un piccolo contenitore metallico da rendere solidale al microfono, mediante un connettore a presa e spina. In ogni caso, accertatevi sempre che i collegamenti di massa tra le unità e lo schermo del cavo siano efficienti.

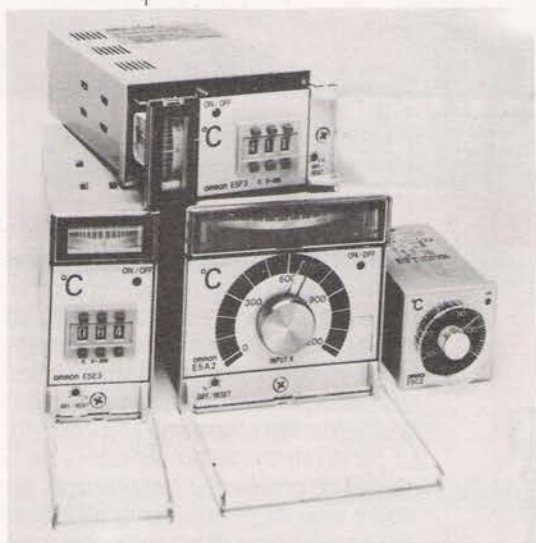
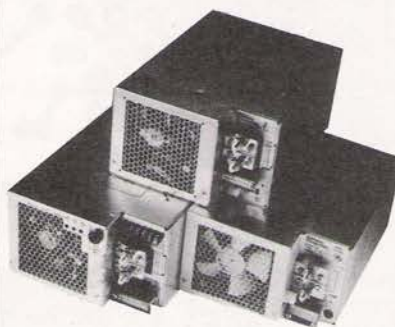
La parte relativa all'amplificatore da 12 dB non ha problemi d'installazione, può essere inserita direttamente all'interno dell'amplificatore di potenza o del mixer da cui preleva anche la tensione di alimentazione. ■

Figura 3. Il circuito stampato del preamplificatore va tagliato lungo la linea tratteggiata, prima di montare i componenti.

ELENCO COMPONENTI

R1-10-12	resistori da 1,8 Kohm
R2	vedere testo
R3	resistore da 390 Kohm
R4	resistore da 68 Kohm
R5-8-9	resistori da 1 Kohm
R6	resistore da 10 Kohm
R7	resistore da 15 Kohm
R11	resistore da 2,2 Kohm
R13	resistore da 1,2 Kohm
R14	resistore da 4,7 Kohm
R15	resistore da 100 Kohm
Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%	
C1-4	cond. elettr. da 10 µF 16 VI
C2	cond. ceramico da 1 nF
C3	cond. elettr. da 100 µF 10 VI
T1-2-3	transistori BC549 oppure BC550
T4-5	transistori BC559 oppure BC560
S1	interruttore semplice
1	circuito stampato
	cavo schermato doppio

mercato

Termoregolatori con doppia azione (ON/OFF e PD)

La Omron ha realizzato 3 nuove serie di termoregolatori per ogni tipo di sonda e per temperature da −99 a +1200 °C.
La serie E5C2 è costituita da modelli aventi dimensioni DIN 48 × 48 mm in esecuzione ad innesto su zoccolo octal adatta per montaggio sia sporgente sia a frontequadro.
Gli E5C2 effettuano una azione di tipo ON/OFF con isteresi di intervento dello 0,5% del valore di fondo scala. Sono provvisti di spia LED di funzionamento e di uscita relé con portata di 1,5 A/220 Vca.
Le serie E5A2, E5E3, ed E5F3, nei formati DIN 96 × 96 mm, 48 × 96 mm e 96 × 48 mm rispettivamente, sono caratterizzate dalla possibilità di selezionare, tramite un interruttore, il tipo di azione ON/OFF o PD. Con azione ON/OFF l'isteresi di intervento è regolabile tra 0,2 e 3% del valore di fondo scala; con azione PD la banda proporzionale è pari al 3% del valore di fondo scala mentre il ciclo proporzionale è di 2 o 20 s, selezionabili.
Gli E5A2 dispongono di indicatore totale della temperatura, mentre gli E5E3 e E5F3 sono dotati di indicatore di scostamento.
Tutti i modelli inoltre sono provvisti di spie LED di funzionamento, hanno unità circuitale estraibile e sono provvisti di uscita statica per carichi di 1 A/75...250 Vca.

CARLO GAVAZZI OMRON
Via G. Ciardi, 9
Milano

Alimentatori switching di potenza

La Pioneer Magnetics ha introdotto una linea di alimentatori switching di alta potenza studiata per soddisfare le norme internazionali di sicurezza e di rumore (VDE, IEC, FCC, UL e CSA).
La linea "International" comprende alimentatori ad uscita singola o multipla con tensioni comprese fra 2 e 48 Vcc. La potenza di uscita varia fra 250 e 1000 W. La tensione di ingresso può essere 110 o 220 Vca.
Tutti i modelli sono realizzati in contenitore standard di 5" × 8" × 11".

CONTRAVES
Via G. Balzaretti, 15
Milano

Connettore a bassa forza di inserzione con fino a 600 contatti

Per poter sfruttare al meglio gli ultimi sviluppi nella tecnologia dei circuiti integrati e le maggiori densità ottenibili nelle piastre a circuito stampato, la Divisione Connector Systems della Du Pont ha introdotto un nuovo connettore piastra-piastra che, oltre ad avere un elevato numero di contatti (HPC), possiede una forza di inserzione inferiore a 50 gr per contatto.
Il connettore HPC è costituito da un ricettacolo femmina ad angolo retto con griglia di 2,54 × 2,54 mm a 3 e 4 file e con un numero di contatti per fila da 30 a 150.
I contatti precaricati e flottanti sono del tipo bilamellare opportunamente progettati per realizzare un immediato e avanzato punto di contatto con i pin.
I contatti sono a doppia finitura, dorati in corrispondenza dell'area di contatto e stagnati all'estremità per poter garantire una buona saldatura.
Il corpo del connettore è in polieterimide, di classe UL-94 V-0, che assicura la necessaria stabilità dimensionale per tutta la lunghezza del connettore.
Il connettore è compatibile con altri connettori a bassa forza di inserzione e garantisce una totale intercambiabilità.

Du Pont de Nemours International
Casella Postale
CH - 1211 Ginevra 24 (Svizzera)

Pulsanti ermetici alla polvere

La MEI annuncia l'aggiunta della serie DNT di interruttori alla sua gamma di tastiere, pulsanti per pannelli frontali ed accessori.
I contatti SilverSeal sono economici, ma allo stesso tempo sono ermetici alla polvere, all'umidità e alla corrosione, con il risultato di permettere un maggiore numero di operazioni (50 milioni di cicli).
Questi interruttori, disponibili con cappucci a basso profilo, possono essere integrati in una tastiera personalizzata secondo lo standard ergonometrico di 30 mm di altezza.
L'interruttore DNT commuta alla posizione in cui si ha la sensazione tattile e si sente il "click" di sgancio della molla.
La potenza massima dei contatti in c.c. è di 1 W, la tensione massima è di 24 V e la resistenza di contatto tipica iniziale è di 20 m Ω massima.

C & K COMPONENTS
Via Frapolli, 21
Milano

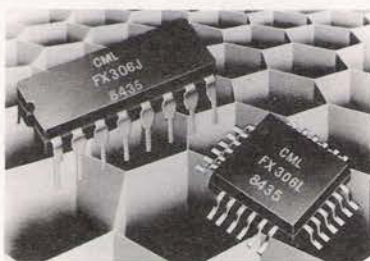
HOBBY ELETTRONICA

Multimetri A/D portatili

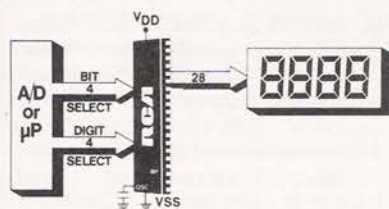
John Fluke Manufacturing presenta una nuova famiglia di multimetri analogici/digitali heavy-duty, creata specificatamente per uso industriale.
La Serie 20 riunisce in sé la precisione di un multimetro digitale con le possibilità di misurazioni dinamiche di un multimetro analogico. Costruito per sopportare abusi ambientali ed elettrici, questi multimetri a tenuta stagna possono resistere a cadute, urti, vibrazioni, umidità ed altre difficili condizioni.
Sono disponibili due modelli, il 25 e il 27.
Il funzionamento del display a cristalli liquidi è garantito da -15 a +55 °C e fino a -40 °C per 20 minuti. Il funzionamento continuo tipico si ha da -20 a + 60 °C.
Un unico commutatore rotante seleziona le possibili funzioni (tensione, corrente, resistenza, test diodi). L'autoranging ad alta velocità seleziona automaticamente la corretta scala di misura.
Un segnale acustico facilita le prove di continuità e dei diodi.
Il display indica scala, polarità e funzioni attivate.

SISTREL
Via P. da Volpedo, 59
Cinisello B. (MI)

Condensatore per telecomunicazioni

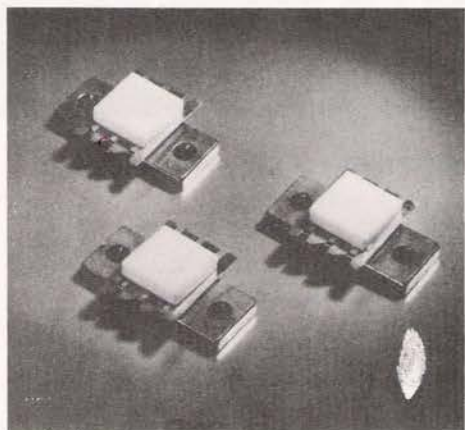
La Siemens ha realizzato un condensatore per cablaggio automatico, rivestito di plastica ignifuga e adatto anche per applicazioni nel settore delle telecomunicazioni.
Il B 33074, eseguito in 5 tipi con capacità da 100 a 100.000 pF e tolleranze fino all'1%, presenta valori limite dei fattori di perdita da 0,8 a 0,3 (10^{-3}), a seconda della frequenza e della capacità.
Il nuovo condensatore KP (Kunstoff, Polyproprylen) può sopportare temperature da -40 a +85 °C ed è ignifugo secondo UL 94V-0 e secondo le norme delle amministrazioni postali statunitensi e canadesi.
Il B 33074 si presta al cablaggio automatico su moduli digitali, apparecchi di misura e circuiti oscillanti; verrà fornito in esecuzione nastrata con terminali di 30 mm.
Le dimensioni vanno da 6,4/13 mm a 9,7/19 mm (diametro/lunghezza).

SIEMENS ELETTRA
Via F. Filzi, 25/A
Milano

Array per filtro audio

La serie FX306 è stata progettata dalla Consumer Microcircuits per l'elaborazione di segnali audio di radio cellulari secondo le specifiche NMT TACS AMPS.
Le caratteristiche principali di questi array di filtri audio sono: bassa distorsione di ritardo di gruppo, filtro a condensatore commutati, amplificatore non collegato on-chip, controllo Xtal, capacità di chip enable per ridurre i consumi, processo CMOS a basso consumo, necessità di pochi componenti esterni per completare i circuiti.
Gli FX306 vengono offerti in diversi tipi di package.
Per il funzionamento è richiesta una alimentazione singola a 5 V.

ESCO
Via Modena, 1
Milano

CMOS decoder/driver a 4 digit

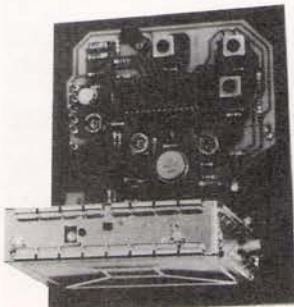
La famiglia dei driver per display a cristalli liquidi della RCA Solid State è stata ampliata con due nuove versioni di decoder-driver in tecnologia CMOS a 4 digit.
Entrambi i dispositivi contengono tutti i circuiti necessari a pilotare LCD standard. Si tratta di decoder/driver a 4 digit a 7 segmenti non multiplexati.
Entrambe le versioni offrono due modi di funzionamento.
La CD22104 decodifica ingressi binari in uscite esadecimali mentre la CD22104A decodifica ingressi binari in uscite decimali.
Allo stesso modo, i dispositivi CD22105 sono decoder da binario a esadecimale e i CD22105A convertono ingressi binari in uscite decimali.
Il CD22105 e 105A permettono di implementare una semplice interfaccia con un microprocessore.
I CD22104/104A e CD22105/105A vengono forniti in package dualin-line plastico a 40 pin e possono funzionare in un campo di temperatura da -20 a +70 °C. La tensione tipica di alimentazione è 5 V, ma possono operare con tensioni fino a 6 V.

RCA SOLID STATE
V.le Milanofiori, L1
Rozzano (MI)

Transistor VHF/UHF di potenza a larga banda

La famiglia di transistor Philips push-pull di potenza BLU50/51/52/53 è in grado di dare il valore di amplificazione richiesto entro il campo di frequenze compreso tra 30 e 400 MHz, e corrispondenti a valori di potenza fino ad un massimo di 100 W.
I transistor di questa famiglia sono ben adattati tra loro per cui non esiste alcun problema quando si vogliono utilizzare in un amplificatore.
Questa serie di transistor si presta ad essere impiegata nelle bande da 108 a 160 MHz e da 225 a 400 MHz utilizzate dall'aviazione nelle apparecchiature sia AM che FM.
Grazie alla presenza nell'emettitore di resistori di bilanciamento ottenuti per diffusione, questi transistor sono molto robusti ed hanno una eccellente ripartizione di corrente, caratteristiche queste di estrema importanza nelle applicazioni a larga banda per impieghi militari e professionali (trasmissioni terra-aereo e basi mobili).
La metallizzazione in oro del chip consente una grande sicurezza di funzionamento, mentre la sua struttura a celle multiple permette di avere un buon bilanciamento del calore (prodotto per dissipazione) e una resistenza termica bassa.
La tensione di alimentazione di tutti i transistor è 28 V, le potenze di uscita vanno da 30 W (BLU50) a 100 W (BLU53).
I transistor vengono forniti in un contenitore a flangia a 8 terminali e testa di ceramica.

PHILIPS - SEZ. ELCOMA
P.za IV Novembre, 3
Milano

Riscaldatore di gasolio

La Divisione Materiali ed Apparecchi di Controllo della Texas Instruments ha annunciato un dispositivo, di facile montaggio, che utilizzando speciali semiconduttori ceramici previene la cristallizzazione delle paraffine del gasolio.
Il prodotto è un riscaldatore di gasolio, denominato 30RT, che utilizza elementi ceramici come sorgente di calore.
Il 30RT, controllato da un termointerruttore che rileva la temperatura ambiente, inserisce il dispositivo quando la temperatura va sotto zero.
Gli elementi ceramici del riscaldatore hanno capacità di autoregolazione della temperatura, il che evita il problema di surriscaldamenti, ed offre la possibilità di applicazioni sia a 12 che a 24 V senza alcuna alterazione delle prestazioni.

TEXAS INSTRUMENTS ITALIA
V.le Europa, 40
Cologno Monzese (MI)

CI per le sezioni audio e video TV

Nel circuito integrato TDA 4503 della Philips-Elcoma sono contenuti tutti i circuiti audio e video a basso segnale (eccetto il tuner) richiesti da un televisore bianco e nero. Il CI incorpora nel chip tutte le funzioni audio e video senza produrre alcuna interferenza tra loro.

Impiegando l'integrato TDA 4503, gli unici circuiti richiesti per realizzare un televisore bianco e nero completo sono: il tuner, gli stadi finali di riga, di quadro e gli stadi finali video e audio.
Questo stesso integrato, se si dispone di un generatore esterno dell'impulso "sand-castle" e di un CI demodulatore del colore (per esempio il TDA 3565 per il sistema PAL oppure il TDA 3563 per il sistema NTSC) consente di realizzare tutta la parte a basso segnale di un televisore a colori.
E' però in avanzato sviluppo anche un circuito integrato contenente tutte le funzioni a basso segnale richieste da un televisore a colori.
Il TDA 4503 sostituisce in pratica 3 CI normali, e precisamente quello della frequenza intermedia video, della frequenza intermedia audio ed il CI elaboratore dei segnali di sincronismo; oltre a ciò, esso contiene un rivelatore di coincidenza per la tacitazione del suono, un rivelatore di fase per il CAF, un generatore d'impulso-porta, il rivelatore del C.A.G., il circuito del C.A.G. per il tuner e il limitatore del segnale audio con relativo circuito di reazione. La tensione di alimentazione ha il valore tipico di 10,5 V e la corrente assorbita è 75 mA.
E' incapsulato in un SOT-117 DIL a 28 terminali munito di dissipatore di calore interno.

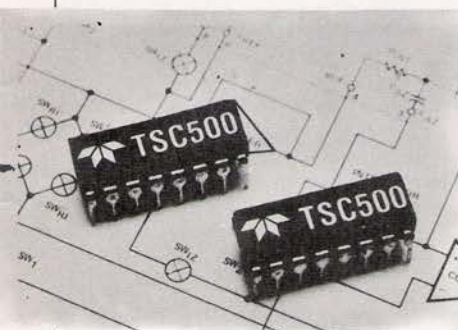
PHILIPS - SEZ. ELCOMA
P.za IV Novembre, 3
Milano

Apparecchiatura dissaldante a vuoto

L'apparecchiatura dissaldante a vuoto autonoma D 2500 della DMR con pompa a pistoni e resistenza elettrica, con temperatura controllata elettronicamente e visualizzata, risolve molti problemi nel campo della dissaldatura.
La testa della dissaldante DMR D 2500 è fabbricata con l'impiego di 2 differenti leghe, una conduttiva ed una refrattaria, per cui i rendimenti nel trasferimento del calore sono stati ottimizzati, assicurando un perfetto mantenimento della temperatura

in punta.
Inoltre l'adozione della pompa a pistoni assicura una immediata generazione di vuoto ed una massima affidabilità di funzionamento, riducendo drasticamente l'assistenza e la manutenzione.
Per le sue caratteristiche la DMR D 2500 è adatta alla dissaldatura di circuito in multistrato ed il ridotto diametro delle punte con una speciale anima interna permette di poter raddrizzare i pin di componenti inseriti con sistemi meccanizzati.
Le punte, a lunga durata, sono fornibili in 4 diametri interni diversi.

DMR
Via Campo di Maggio, 16 B
Brunello (VA)

Convertitore A/D di precisione

Il TSC500 annunciato dalla Teledyne Semiconductor è un circuito integrato CMOS che implementa un convertitore analogico/digitale di precisione, che contiene tutti i circuiti necessari per realizzare un convertitore ad integrazione a pendenza doppia.
Il TSC500 può essere usato con una risoluzione a 8 o 14 bit semplicemente con un cambiamento del software.
Il dispositivo è particolarmente adatto per i progetti che prevedono l'impiego di microprocessori.
Particolarmente interessante di questo convertitore è il basso consumo, di soli 15 mW.
Il TSC500 funziona con alimentazioni di ± 5 V.
Nel chip sono integrati un buffer di ingresso analogico, un integratore, switch analogici e un comparatore. Tre linee di interfaccia digitali consentono ad un microprocessore di controllare la conversione.
Il TSC500 converte segnali di ingresso positivi e negativi.
L'informazione sulla polarità si ottiene monitorando l'uscita del comparatore del TSC500.
Alta risoluzione di 50 ppm, errore di non linearità inferiore a 0,005% e sensibilità di 100 µV sono le specifiche salienti del convertitore, che grazie alla tecnica di conversione ad integrazione offre altri notevoli vantaggi rispetto ai convertitori ad approssimazioni successive.

Teledyne Semiconductor
1300 Terra Bella Avenue
Mountain View, CA 94043 (USA)

Zener senza terminali

La Motorola ha ampliato la gamma dei prodotti per il montaggio in superficie con una famiglia di diodi zener da 1/2 e 1 W nei package senza terminali MLL34 ed MLL41 rispettivamente.
I nuovi zener includono 49 dispositivi, che comprendono la famiglia MLL5221 ÷ MLL5270 di dispositivi da 0,5 W con tensioni di zener che vanno da 2,4 a 91 V, e la famiglia MLL4728 ÷ MLL4764 di dispositivi da 1 W, 36 unità che coprono il range da 3,3 a 100 V.
Per i componenti da 1/2 W sono previste tolleranze di 20, 10 e 5% per i valori di Vz, Ir e Vf, mentre per i componenti da 1 W le tolleranze sono di 10 e 5%.
Possono essere richieste anche tolleranze diverse.
I package senza terminali sono sigillati ermeticamente.

MOTOROLA
V.le Milanofiori, A1C
Assago (MI)

Microohmetro digitale

Il mod. 3205A della Ballantine è uno strumento a 3 cifre 1/2 che effettua misure da 20 µΩ f.s. a 200 Ω f.s. con una risoluzione di 1 µ Ω.
Lo strumento permette misure di resistenze con metodo a 2 fili e a 4 fili (per la soppressione di eventuali errori di misura dovuti alla resistenza dei cavi di prova).
Caratteristica importante di questo microohmetro è quella di eseguire misure in modo impulsivo, oltre che continuo.
Con questa funzione la misura viene effettuata in un breve periodo di tempo (la lettura viene subito indicata dal display) in modo che non si abbia surriscaldamento della resistenza sotto esame.
Questa funzione permette inoltre di effettuare misure non distruttive di resistenze.
Il mod. 3205A viene fornito di serie con uscita dati BCD; ed inoltre con l'eventuale utilizzo dell'adattatore Ballantine mod. 2488 può essere interfacciato a mezzo IEEE 488.

VIANELLO
Via T. da Cazzaniga, 9/6
Milano

Condensatore a film e foglio

La C.D.E. ha presentato il condensatore HRA, progettato per essere usato come filtro in alimentatori switching ad alta frequenza.
Questa generazione di condensatori a film metallizzato e a foglio pesante della Cornell Dubilier può sopportare correnti fino a 70 A a frequenze operative attorno al MHz.
La scatoletta epossidica che contiene l'HRA conferisce un'elevata resistenza alla umidità e permette un montaggio agevole.
Le applicazioni principali sono previste ove sono in gioco alte correnti e/o frequenze, nei circuiti di filtro degli alimentatori switching, in circuiti con SCR, in circuiti passabanda e di accoppiamento.
Le sue caratteristiche sono: bassa resistenza equivalente serie, capacità di autocicatrizzazione, dimensioni contenute, gamma di temperatura da -40 a +85 °C, 2 o 4 terminali, tensione di 200 V, valori di capacità da 1 a 10 µF.

DIMAC ELETTRONICA
Via S. Maria alle Selve, 4
Biassono (MI)

Applichip

Equalizzatore grafico digitale

Figura 1. Come mostrato nello schema a blocchi, l'LMC835 contiene una sezione di controllo digitale ed una sezione analogica formata da 14 interruttori.

Tra i molti nuovi circuiti integrati della National Semiconductor, ce n'è uno che combina il microprocessore con le tecniche audio. Si tratta dell'LMC835: un circuito integrato monolitico equalizzatore grafico, controllato in modo digitale, fabbricato secondo la tecnica CMOS LSI (integrazione su larga scala) e previsto per l'impiego in applicazioni audio di alta qualità.
Fondamentalmente, l'LMC835 è formato da una sezione logica e da una catena segnale composta da una rete di interruttori analogici e di resistenze a film sottile di silicio - cromo. Usato con circuiti risonanti esterni, questo integrato funziona da equalizzatore stereo a sette bande, ciascuna provvista di un campo di regolazione del guadagno di ± 12 dB, oppure di ± 6 dB, suddiviso in ventiquattro passi. Lo schema a blocchi dei circuiti interni dell'LMC 835 è mostrato in figura 1.
La funzione di controllo viene svolta da tre segnali digitali d'ingresso: il clock, uno strobe ed una parola seriale di controllo dati. I dati di controllo sono suddivisi in dati di selezione di banda, denominati DATA I ed in dati di selezione del guadagno (DATA II). Questi gruppi di dati possono essere forniti da un microprocessore, e sono impostati in formato seriale, unitamente al segnale di strobe, come illustrato nel diagramma di temporizzazione dei segnali di figura 2.
Le tabelle della verità per i gruppi di dati sono mostrate in figura 3. Si può notare che il bit D7 della parola di dati determina una selezione di banda, oppure una selezione di guadagno; questo bit è a livello alto per DATA I, e basso per DATA II. Il bit D6 viene usato esclusivamente durante la selezione del guadagno (DATA II), per effettuare sia un'esaltazione che un'attenuazione del guadagno. I bit D4 e D5 nella tabella di selezione di banda DATA I determinano le caratteristiche di risposta della selezione del guadagno.
Il percorso del segnale audio nell'LMC835 è stato progettato in modo da ottenere il minimo rumore e la minima distorsione, ed il risultato è una prestazione molto elevata, compatibile con le applicazioni audio PCM (modulazione ad impulsi codificati). Oltre che come equalizzatore grafico, l'LMC835 può essere usato

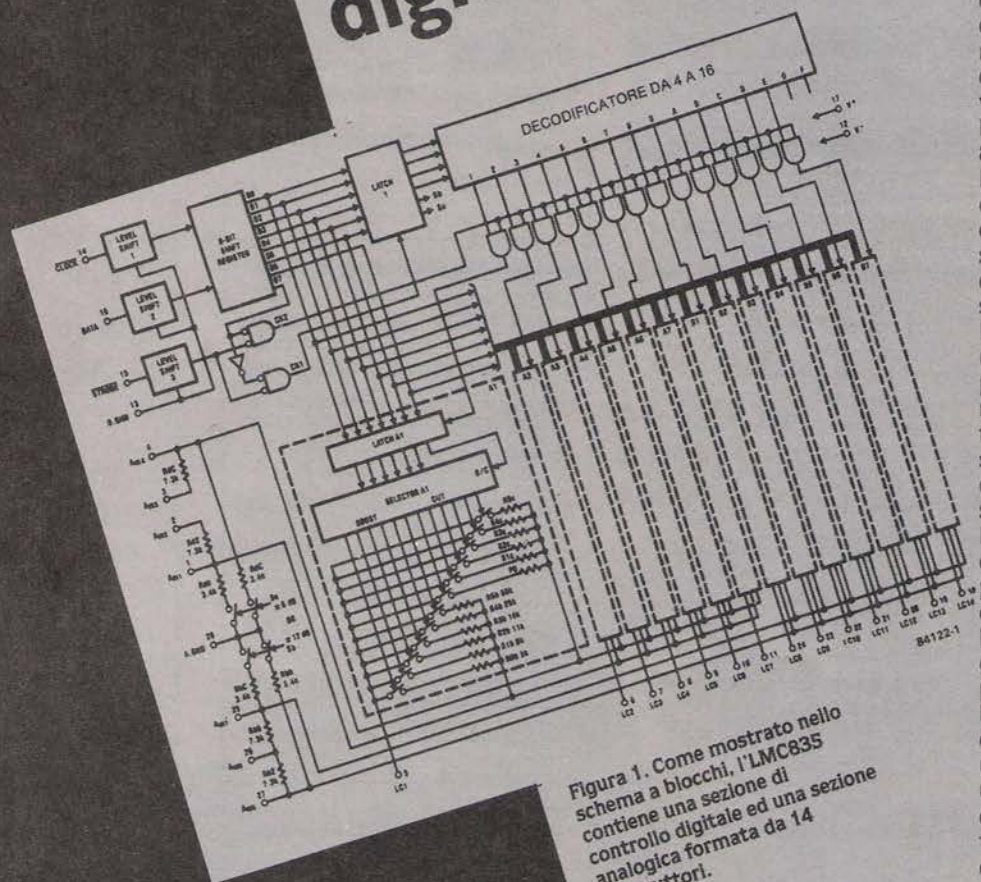
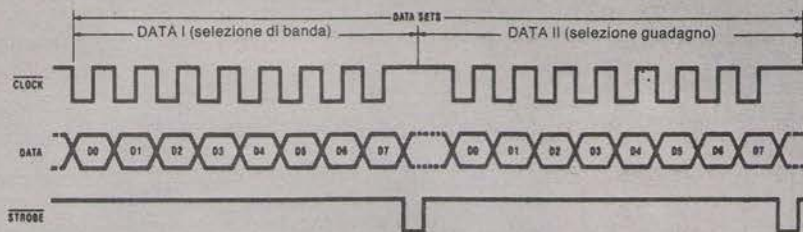



Figura 2. Diagramma di temporizzazione degli ingressi di controllo digitale dell'LMC835

DATA II (Gain Selection)

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Piatta	L	X	L	L	L	L	L	L
1 dB Boost	L	H	H	L	L	L	L	L
2 dB Boost	L	H	L	H	L	L	L	L
3 dB Boost	L	H	L	L	H	L	L	L
4 dB Boost	L	H	L	L	L	H	L	L
5 dB Boost	L	H	L	L	L	L	H	L
6 dB Boost	L	H	L	H	L	L	H	L
7 dB Boost	L	H	H	L	H	L	H	L
8 dB Boost	L	H	L	H	L	H	H	L
9 dB Boost	L	H	L	L	L	L	L	H
10 dB Boost	L	H	H	L	H	L	L	H
11 dB Boost	L	H	H	L	H	H	L	H
12 dB Boost	L	H	H	L	H	H	H	H
1 dB ~ 12 dB Cut	L	L	Valido nell'ingresso precedente					
	↑ 1	↑ 2	← Codice di guadagno →					

Questo è il guadagno nel campo di ± 12 dB, selezionato mediante DATA I. Se viene scelto il campo di ± 6 dB, i valori elencati dovranno essere approssimativamente dimezzati.

1 DATA II
Esaltaz. / attenuaz.

Figura 3. Tabella della verità dei dati di controllo. Questi dati possono essere forniti da un microprocessore.

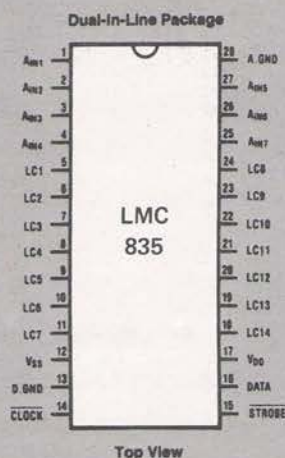
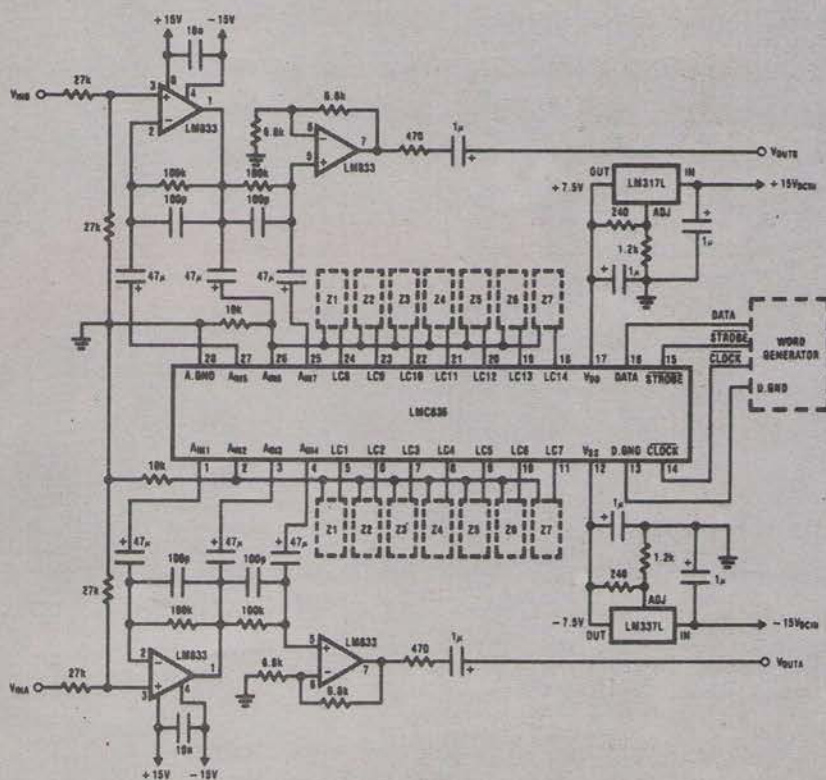



Figura 4. Schema elettrico di un equalizzatore stereo a 7 bande, impiegante l'LMC835.

Applichip

Equalizzatore grafico digitale

5

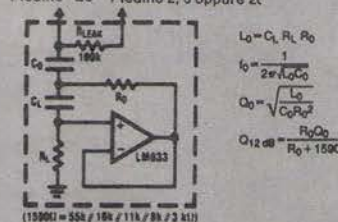
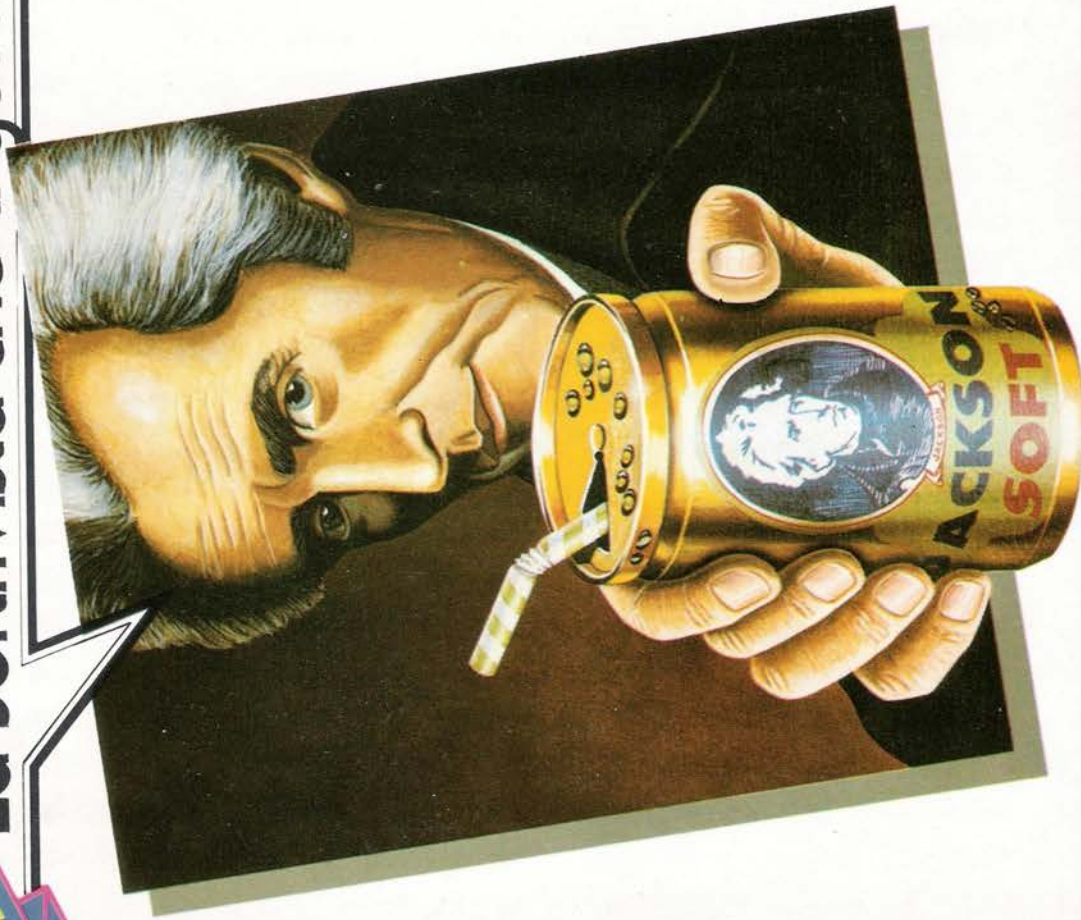
DATA I (Band Selection)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	(Ch A: Band 1 ~ 7, Ch B: Band 8 ~ 14)
H	X	L	L	L	L	L	L	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, No Band Selection
H	X	L	L	L	L	L	H	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 1
H	X	L	L	L	L	H	L	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 2
H	X	L	L	L	L	H	H	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 3
H	X	L	L	L	H	L	L	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 4
H	X	L	L	L	H	L	H	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 5
H	X	L	L	L	H	H	L	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 6
H	X	L	L	L	H	H	H	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 7
H	X	L	L	H	L	L	L	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 8
H	X	L	L	H	L	L	H	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 9
H	X	L	L	H	L	H	L	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 10
H	X	L	L	H	L	H	H	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 11
H	X	L	L	H	H	L	L	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 12
H	X	L	L	H	H	L	H	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 13
H	X	L	L	H	H	H	L	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 14
H	X	L	L	H	H	H	H	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, No Band Selection
H	X	L	H	Ingresso binario valido				Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 6 dB Range, Band 1 ~ 14
H	X	H	L	Ingresso binario valido				Ch A ± 6 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 1 ~ 14
H	X	H	H	Ingresso binario valido				Ch A ± 6 dB Range, Ch B ± 6 dB Range, Band 1 ~ 14
↑ 1	↑ 2	↑ 3	↑ 4	← Codice di banda →				

1. DATA 1
2. Non importa
3. Can. A campo di ± 6 dB/± 12 dB
4. Can. B campo di ± 6 dB/± 12 dB

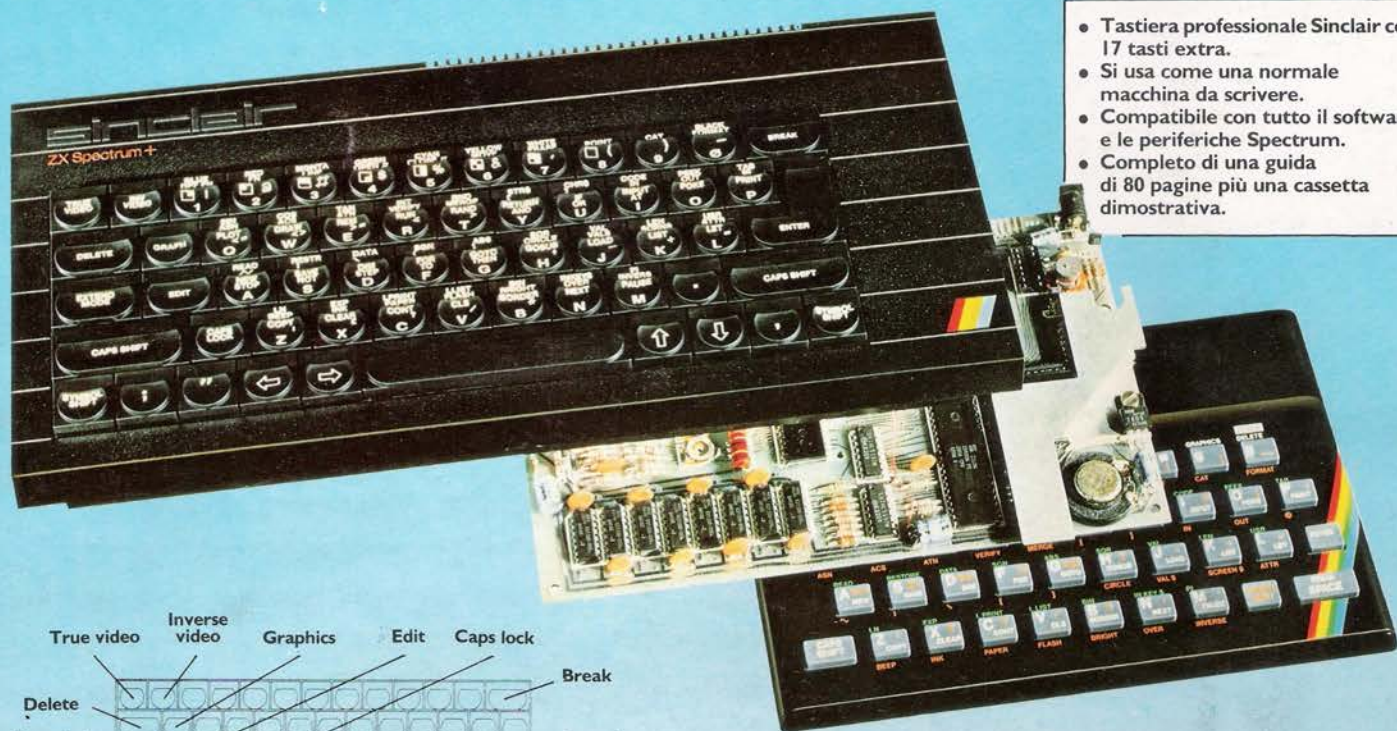
$Q_0 = 3.5$, $Q_{12dB} = 1.05$					
Z1	f_o (Hz)	C_O (F)	C_L (F)	R_L (Ω)	R_O (Ω)
Z1	63	1μ	0.1μ	100k	680
Z2	160	0.47μ	0.033μ	100k	680
Z3	400	0.15μ	0.015μ	100k	680
Z4	1k	0.068μ	0.0068μ	82k	680
Z5	2.5k	0.022μ	0.0033μ	82k	680
Z6	6.3k	0.01μ	0.0015μ	62k	680
Z7	16k	0.0047μ	680p	47k	680

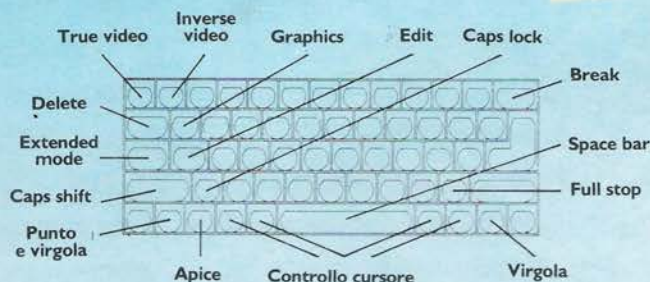
Fig. 5 Schema elettrico e valori dei componenti per i circuiti risonanti delle singole bande.

per molte altre applicazioni, compreso il controllo di volume con distorsione armonica totale molto bassa, come miscelatore, equalizzatore per nastro e come circuito di effetti speciali per strumenti musicali.
Lo schema di figura 4 illustra un equalizzatore grafico a 7 bande comprendente un secondo nuovo circuito integrato della National Semiconductor: il doppio amplificatore operazionale a basso rumore LM833. Z1...Z7 sono circuiti accordati, i cui particolari possono essere osservati in figura 5, insieme ad una tabella che elenca le singole componenti di ciascuna banda.
L'LMC835 impiega interruttori analogici CMOS che hanno correnti di perdita molto ridotte: meno di 50 nA. Quando viene scelta, in una certa banda, una curva di guadagno piatta, tutti gli interruttori in questa banda sono aperti; ed il circuito risonante non è collegato alla rete di resistenze dell'LMC835. All'ingresso del circuito risonante esiste un condensatore che in assenza di resistenza limitatrice, viene caricato lentamente dalla corrente di perdita, fino ad una certa tensione, per cui quando la banda é predisposta per una caratteristica non piatta, la carica del condensatore si trasmette attraverso la rete di resistenze provocando un transitorio all'uscita. Tale fenomeno si manifesta come disturbo di commutazione al variare del guadagno.
E' necessario quindi inserire la resistenza da 100 KΩ RLEAK tra il piedino 2 e ciascuno dei piedini 5...11, e tra il piedino 26 e ciascuno dei piedini 18...24 onde limitare la tensione di carica del condensatore con il minimo disturbo all'equalizzazione. Il conseguente errore di guadagno é di soli 0,2 dB, mentre il Q risultante può variare entro circa il 5 % per 12 dB di esaltazione o di attenuazione.
La disponibilità del LMC835 é imminente anche in Italia. ■

Caratteristiche elettriche

Tensione di alimentazione	5...16 V
Corrente assorbita	massimi 5 mA
Frequenza di clock	2 MHz (valore tipico)
Tempo minimo di formazione dati	1 μs
Tempo massimo di tenuta dati	1 μs
Corrente d'ingresso	1 μA massimo
Errore di guadagno	0,5 dB massimo
Distorsione armonica totale 0,1% massimo (ad 1 kHz)	
Massima tensione d'uscita	5 V eff
Rapporto segnale / rumore	106 dB

Novità !! Lo Spectrum maggiorato !!!

Trasforma il tuo Spectrum in Spectrum +

- **Tastiera professionale Sinclair con 17 tasti extra.**
- **Si usa come una normale macchina da scrivere.**
- **Compatibile con tutto il software e le periferiche Spectrum.**
- **Completo di una guida di 80 pagine più una cassetta dimostrativa.**

True video
Inverse video
Graphics
Edit
Caps lock
Break
Delete
Extended mode
Space bar
Caps shift
Full stop
Punto e virgola
Apice
Controllo cursore
Virgola

sinclair

Ecco una novità stimolante per i possessori di Spectrum: **il Kit originale Sinclair** che promuove lo Spectrum al grado superiore.
Non si richiede vasta esperienza. Basta saper saldare pochi fili.
Nel Kit sono contenute chiare istruzioni in italiano.

La tastiera dello Spectrum +

Le dimensioni dello "Spectrum +„ sono 320×150×40.
La tastiera, di tipo dattilografico, ha solidi tasti antiurto.
Il suo uso è morbido e ideale per la scrittura al tocco, per il word processing, per i programmi di simulazione e i programmi avanzati.
Vi sono 58 tasti, di cui 17 rappresentano delle novità.
I programmatori avranno la gradita sorpresa di trovare i tasti della punteggiatura e, a parte, i tasti "shift„ per i grafici e gli "extended modes„. Il tasto di reset consente di cancellare un programma dalla memoria del computer senza scollegare l'alimentazione.

Lo Spectrum maggiorato

Naturalmente il computer di grado superiore accetta tutte le periferiche del Sinclair System-Interface 1, i Microdrives, eccetera, come pure tutto il software Spectrum.
I nuovi software e le nuove periferiche Spectrum saranno progettati tenendo conto dello Spectrum +, cosicché lo Spectrum accresciuto di grado avrà nuove capacità e potenziale nuovo per il futuro, oltre ad essere stilisticamente fantastico!!!

Il **Kit** contiene le istruzioni per l'assemblaggio, il manuale e la cassetta «demo didattica» in italiano.

In vendita presso i rivenditori specializzati